We

POGLĄDY NIEMIECKIE NA UŻYCIE SAPERÓW DO OBRONY PRZECIWPANCERNEJ.

Z pod pióra wybitnych fachowców armii niemieckiej wyszły dwie książki na temat obrony przeciwpancernej. Jedna pt. „Panzerabwehr", napisana przez ppłk. Nehringa, druga—„Kampf gegen Panzerwagen", napisana przez mjr Schella z przedmową komendanta Wyższej Szkoły Wojennej. Obydwaj autorzy zajmują wysokie stanowiska w sztabie wojsk pancernych, m. in. jeden z nich — płk Nehring jest obecnie szefem sztabu w dowództwie wojsk pancernych (do którego kompetencyj należy również i obrona przeciwpancerna). Płk Nehring uważany jest za jednego z najwybitniejszych fachowców armii niemieckiej w sprawach obrony przeciwpancernej.

Obie książki poruszają przede wszystkim stronę taktyczną obrony przeciwpancernej oraz użycie środków ogniowych. Nieco mniej zajmują się niszczeniami i zaporami przeciwpancernymi, jednak i tym zagadnieniom udzielają dostatecznie miejsca i uwagi, by móc zorientować się, *jak taktycy i pancernicy niemieccy oceniają udział środków saperskich w obronie przeciwpancernej.*

Jedną z podstawowych zasad, na której według auto-

rów niemieckich powinno się opierać obronę przeciwpancerną, jest ta, że wojska ani na chwilę nie powinny zapominać o możliwości napadu pancernego. Co do środków obrony czynnej zasługuje na uwagę opinia, że danych z wyników strzelania na poligonie nie wolno uważać za niewzruszalne i pewne dla oceny wartości i skuteczności broni przeciwpancernej w warunkach rzeczywistych. Walka z bronią pancerną byłaby śmiesznie uproszczoną, gdyby na wojnie stanowiska broni przeciwpancernej oraz warunki strzelania były zawsze idealne, a „przeciwnik o tyle głupi", by się podstawiał pod ogień broni przeciwpancernej.

Należy pamiętać, że działanie przeciwpancernych środków ogniowych przy dzisiejszej szybkości broni pancernej jest krótkie w czasie i zależne od wytrzymałości systemu nerwowego obsługi działka czy c. k. m., od działania ognia nieprzyjacielskiej artylerii osłaniającej natarcie broni pancernej, od ognia piechoty działającej z czołgami, wreszcie ognia czołgów.

Skuteczność broni przeciwpancernej w bardzo dużym stopniu zależy również od możliwości i umiejętności obsługi przy wyborze dogodnych stanowisk dla broni przeciwpancernej, co nie jest łatwe, jeśli się chce pogodzić dobre ukrycie z możliwością obserwacji i ognia poczynając od 1000 m, bowiem nie zawsze się znajdzie teren równy, pozbawiony martwych pól i zasłon, uniemożliwiających trzymanie czołga pod ogniem na całej przestrzeni z działka o nisko przebiegającej linii ognia. Więc pomimo bogatego wyposażenia w sprzęt przeciwpancerny niebezpieczeństwo pancerne trudno zażegnać[1]).

---

[1]) Przytoczona opinia niemiecka potwierdza w zupełności niejednokrotnie poruszaną na łamach „Przeglądu" konieczność uzupełniania działania środków ogniowych wszelkiego rodzaju zaporami

Jako środki obrony przeciwpancernej należy posiadać już na szczeblu plutonu i kompanii piechoty — kb. wielkokalibrowe i miny przeciwpancerne, na szczeblu batalionu— r. k. m., w pułku — działka przeciwpancerne i ewentualnie miny przeciwpancerne, wreszcie na szczeblu dywizji piechoty — batalion działek przeciwpancernych oraz batalion saperów ze wszystkimi środkami saperskimi oppanc.

Artyleria dywizyjna może być użyta do zwalczania broni pancernej tylko w bardzo wyjątkowych warunkach.

Natomiast bardzo dużą wartość może mieć posiadanie w dywizji czołgów „myśliwskich" (szybkich, dobrze opancerzonych i uzbrojonych w działka), które jedynie w pełni zasługują na miano środków czynnych.

Jeśli dywizja broni się na 8 km, to biorąc pod uwagę działka przeciwpancerne (nawet przy tym wyposażeniu jakie jest przyjęte w armii niemieckiej), można zabezpieczyć całkowicie najwyżej 3 km frontu, licząc się z tym, że na 1 km frontu przeciwnik może skierować nawet do 100 czołgów.

Przy obecnych możliwościach obrony czynnej należy podkreślić niesłychane znaczenie wykorzystania terenu, wykorzystania przeszkód naturalnych i zastosowania sztucznych, gdyż same środki ogniowe nie mogą zapewnić oppanc.

Nawet przy dalszym rozwoju broni ppanc. twierdzenie, że w odwiecznej walce pocisku z pancerzem zawsze musi zwyciężyć pocisk i podawanie w wątpliwość w ogóle rozwoju broni pancernej należy uważać za nieprzekonywujące.

[1] przeszkodami, gdyż same ogniowe środki przeciwpancerne posiadane nawet w dużej ilości (nie zapominajmy, że Niemcy mają obecnie 72 działka na dywizję) pomimo wszystko mogą nie wystarczyć w rzeczywistych warunkach walki.

Tarcza w przeszłości nie tylko była przeciwstawiona działaniu miecza, lecz też uzupełniała go. Od czasu jak wybudowano pierwszy pancernik na morzu minęło prawie 100 lat i pomimo wynalezienia 40 cm dział pancerniki nie znikły.

Ze środków wyższego od dywizji szczebla może być wykorzystane dla obrony przeciwpancernej lotnictwo. Jednak napad lotniczy przy pomocy bomb na broń pancerną w marszu może uzyskać raczej moralny efekt, niż materialny, gdyż chodzi o pełne trafienie poszczególnych bomb w poszczególne maszyny, odłamki zaś bardzo rzadko będą skuteczne. Natomiast bombardowanie lotnicze broni pancernej na postoju w miejscowościach lub lasach, zwłaszcza przy pomocy bomb zapalających może być bardzo niebezpieczne dla broni pancernej.

Tak samo niszczenie dróg przez bombardowanie lotnicze, lub przez desanty sapersko-lotnicze może bardzo poważnie zahamować działanie jednostek pancernych, opóźniając ich marsz lub utrudniając zaopatrzenie.

Jeśli chodzi o użycie saperów do obrony przeciwpancernej, to według opinii niemieckiej powinno się brać pod uwagę nie tylko kompanię zmotoryzowaną, lecz również obie kompanie piesze, co w sumie daje około 400 ludzi do pracy[2]). Jednak dla wypełnienia zadań obrony przeciwpancernej biernej nawet taka siła jest bardzo mała i w wielu wypadkach będzie niewystarczająca.

Za bardzo skuteczny i najbardziej efektowny środek obrony przeciwpancernej w ręku saperów należy uważać miny przeciwpancerne, w które powinni być wyposażeni nie tylko saperzy, lecz w niewielkiej ilości i piechota.

Na 1 mb przyjmuje się 3 miny.

---

[2]) Niemiecki dywizyjny batalion saperów ma 2 kompanie piesze i jedną zmotoryzowaną.

Całkowita waga min, przyjmowanych przez niemieckich autorów wynosi około 5 kg. Miny są nie tylko układane i maskowane, lecz mogą być rozrzucane z samochodów.

W wojnie manewrowej nie jest wskazanym stosować ciągłe zagrody minowe o znacznej szerokości. Tak samo jest mało skutecznym dla zatrzymania przeciwnika, a niebezpiecznym dla własnych wojsk (zwłaszcza dla własnej broni pancernej) rozrzucanie pojedyńczych min.

Najpoważniejszą trudność przy stosowaniu min przeciwpancernych stanowi ich duży tonaż. Należy się liczyć, że często zabraknie ich w stosunku do potrzeb.

Jeśli chodzi o pokonywanie zagród minowych, to bardzo rzadko broń pancerna (nawet posiadając saperów) będzie usiłowała usuwać takie zagrody, natomiast będzie się starała przede wszystkim ominąć je.

Z innych zapór przeciwpancernych należy wymienić: niszczenie komunikacyj, zawały, barykady, wbite szyny lub słupy, zalewy, rowy, przeszkody elektryzowane(?), spirale z drutu itd.

Część tych zapór ma tę złą stronę, że urządzenie ich wymaga znacznego czasu i sił, a pomimo to efekt uzyskuje się niewielki. Większość z nich w wojnie ruchowej w ogóle nie da się zastosować. Ponadto te przeszkody są widoczne i nie stanowią dla czołgów zaskoczenia.

Jednak należy pamiętać, że nawet najprymitywniejsza przeszkoda, jeśli tylko jest czas i możność utworzenia jej, zawsze spowoduje jeśli nie chwilowe zatrzymanie, to chociażby obniżenie szybkości ruchu czołga, co ułatwia działanie broni przeciwpancernej.

Poza tym bardzo skutecznie mogą zatrzymać czołgi fortyfikacje stałe, przeciwko którym broń pancerna jest bezsilna.

Natomiast zastosowanie gazów przeciwko czołgom jest

mało skuteczne, gdyż części maszyn buduje się stosując szczelne zamknięcia, zabezpieczające od gazów, a jeśli chodzi o plamy gazowe, to broń pancerna szybko przeskoczy przez wąskie skażone pasy terenu.

Należy zróżniczkować obronę przeciwpancerną na szczeblu taktycznym i operacyjnym. Środkiem obrony przeciwpancernej będą przede wszystkim jednostki pancerne własne zwłaszcza wyposażone w czołgi myśliwskie (niszczycielskie). Ponadto korzystnym jest posiadanie przez wyższe dowództwo zmotoryzowanego odwodu saperów wyposażonego w miny, co pozwoli na szybkie utworzenie pól minowych na drodze posuwania się mas nieprzyjacielskiej broni pancernej, która przerwała front lub obeszła skrzydło armii.

Dla zapewnienia czasu i możności wykonania takiego manewru przez saperów trzeba mieć doskonale zorganizowaną obserwację i łączność, by w porę zadysponować saperów, którzy potrzebują mieć czas na dojazd i rozpoznanie terenu oraz wykonanie zapór.

Zmotoryzowane jednostki saperów korpusu dla utworzenia zapór gdzieś na skrzydle lub w luce mogą być wzmocnione przez inne wojska (środki ogniowe, rozpoznanie). W ten sposób byłyby tworzone „modne“ oddziały zaporowe.

Czasami praca ruchomego odwodu saperów sprowadzi się do zabezpieczenia minami dostępów do rejonu stanowisk artylerii.

Użycie saperów do oppanc. w różnych działaniach taktycznych ściśle wiąże się z formą działań. W warunkach wojny ruchowej saperskie środki obrony przeciwpancernej, jako związane ściśle z terenem, nie zawsze w pełni dadzą się zastosować.

Bardzo poważnym i trudnym zagadnieniem jest *obrona przeciwpancerna w marszu*.

Wykorzystanie saperów do obrony przeciwpancernej w marszu jest bardzo pożądane, jednak nie zawsze na szerszą skalę możliwe z tej przyczyny, że wchodzą w grę dwa sprzeczne czynniki: ruch i przywiązanie do jednego miejsca. Kolumna maszeruje, a zapory przeciwpancerne są nieruchome, umiejscowione, przy tym wykonanie ich wymaga czasu. Wobec tego udział saperów w obronie przeciwpancernej w marszu przeważnie nie opłaca się. Pomimo wszystko może się wytworzyć taka sytuacja, kiedy udział saperów może być nie tylko wskazany, lecz nawet konieczny. Np. jeśli sąsiad jest oddalony, lub zaistniała luka na froncie, albo też jeśli dywizja maszeruje na otwartym skrzydle[1]). Wtenczas wykonanie zapór z tego kierunku może być bardzo celowe, a zadania saperów tak poważne, że do wykonania tych zadań będą powołani nie tylko saperzy dywizyjni, lecz również i zmotoryzowani saperzy korpusu, wzmocnieni przez środki ogniowe i siły rozpoznawcze.

Należy brać pod uwagę, że maszerujące kolumny zawsze mogą mieć do czynienia przede wszystkim z nieprzyjacielskimi oddziałami rozpoznawczymi posiadającymi broń pancerną. Poza ogniowym zwalczaniem takiego rozpoznania zawsze opłaca się i jest w warunkach marszu możliwym przecięcie drogi minami przeciwpancernymi, przeplatając je minami pozornymi i łącząc z najprymitywniejszymi zaporami drogowymi.

O tym, że takie zapory powinny być stosowane w miejscach trudnych do ominięcia, powinien wiedzieć każdy żołnierz.

---

[3]) Według opinii niemieckiej dywizja maszerująca na zupełnie otwartym skrzydle będzie stanowiła bardzo rzadki wyjątek.

W boju spotkaniowym, gdy dywizja rozwija się do walki i może nastąpić spotkanie już nie tylko ze szperaczami pancernego rozpoznania lecz z poważniejszymi oddziałami broni pancernej, częstokroć może być wskazanym zależnie od położenia i wiadomości, podsunąć do straży przedniej poza batalionem przeciwpancernym[4]) również saperów zmotoryzowanych, którzy mogą założyć zapory, wzmocnione (lub nie) przez miny. Obraz nieprzyjaciela, położenie własne, zadanie, zamiar, a ponadto w dużej mierze teren, wskażą dowódcy, po który z tych środków sięgnąć, albo też zastosować je razem.

W każdym razie, biorąc pod uwagę, że dzisiejsza szybkość bojowa czołgów wynosi około 20 km/godz., wymienione jednostki obrony przeciwpancernej nie mogą być w kolumnie marszowej umieszczone zbyt daleko w tyle, gdyż w razie potrzeby użycia ich od czoła mogłyby na czas nie zdążyć.

W tego rodzaju działaniach zawsze powstają luki, zamknięcie których zaporami będzie zadaniem saperów. Jest bardzo ważnym dostatecznie wcześnie wydać saperom i ewentualnie batalionowi przeciwpancernemu rozkazy dotyczące tych zadań.

Zabezpieczenie postoju wojsk przed bronią pancerną według autorów niemieckich jest bardzo wdzięcznym polem dla pracy saperów. Sposób wykonania tych prac zależy w zupełności od położenia terenu oraz rozporządzalnego materiału i czasu. W każdym razie im wcześniej saperzy otrzymają rozkaz, tym dłużej będą pracować i tym pewniejszą będzie zbudowana przez nich osłona.

W obronie stałej najważniejszym czynnikiem dla zapewnienia obrony przeciwpancernej jest taki

---

[4]) 3 kompanie działek przeciwpancernych.

wybór pozycji, by naturalne przeszkody przeciwczołgowe dawały osłonę przed bronią pancerną, gdyż przeciwczołgowe środki ogniowe dywizji wystarczą dla obrony tylko części odcinka (około 3 km). Na pozostałym froncie, jeśli nie ma naturalnych przeszkód (co bardzo często się zdarzy) jedynie saperzy mogą osłabić niebezpieczeństwo pancerne.

W boju spotkaniowym głównym zadaniem saperów jest obrona przeciwpancerna w lukach. Natomiast w obronie stałej luk nie ma. Tutaj zapory i przeszkody przeciwpancerne znajdą zastosowanie na froncie, od czoła. Jednak przygotować zapory na całej szerokości pasa dywizji saperzy dywizyjni nie mają ani sił, ani środków. Poza tym zazwyczaj zabraknie czasu. Saperów przy obronie ppanc. w obronie stałej powinna obowiązywać tak, jak inne bronie, zasada „punktu ciężkości" ich prac. Zasadniczo środki saperskie powinno się użyć dla spotęgowania istniejących naturalnych warunków terenowych utrudniających ruch broni pancernej, w celu zmuszenia czołgów do „skanalizowania" ruchu, pozostawiając dla nich tylko możliwie ciasne przejścia, gdzie właśnie zostanie zmasowana broń przeciwpancerna.

Skanalizowanie broni pancernej należy uzyskać nie wewnątrz pozycji, lecz przed pozycją główną, gdyż natarcie czołgów powinno się załamać przed pozycją.

Dlatego terenem pracy saperów zasadniczo będzie teren pomiędzy czatami, a pozycją główną. W miarę możności należy to brać pod uwagę już w czasie rozpoznania pozycji, którą należy wybierać w terenie dogodnym do uzyskania zapór pczołg.

Przy wyborze pozycji należy zrewidować poglądy z czasów wojny światowej, kiedy np. mówiono: „unikajcie miejscowości". Teraz dla uzyskania dobrych warunków obro-

ny i przeszkód dla oppanc. powinno to hasło brzmieć: „wyszukujcie miejscowości".

Głównym zadaniem saperów będzie utworzenie przed pozycją główną zapór wzmocnionych minami, jak również utworzenie samodzielnych zagród minowych. Dopiero po wykonaniu tych prac na przedpolu saperzy mogą być użyci do podobnych prac wewnątrz pozycji. Jednak należy się liczyć, że na stworzenie przeszkód i zapór „na głębokość" często zabraknie czasu, środków i sił. Najważniejsze — przygotować zapory przed pozycją główną, gdyż zasadniczo tu należy złamać natarcie czołgów.

W opóźnianiu (hinhaltenden Widerstand), kiedy dywizja działa na froncie dwa razy szerszym niż w obronie i dochodzącym do 20 km, środków obrony przeciwpancernej zawsze będzie za mało. Dla obrony przeciwpancernej będzie posiadać rozstrzygające znaczenie oparcie poszczególnych „linij oporu" o przeszkody naturalne. Jednak autorzy niemieccy uważają, że pod tym względem idealnych warunków prawie nigdy nie będzie. Takie przeszkody jeśli nawet będą, to przeważnie nie obejmą całej szerokości frontu. Poza tym jeśli zadanie będzie wymagało uzyskania większego czasu, to odstępy między kolejnymi „liniami oporu" muszą być małe, lub też pas takiej „obrony przejściowej" (opóźniania) musiałby być bardzo głęboki. W tych warunkach rzadko się znajdzie dostateczna ilość dogodnie położonych przeszkód naturalnych możliwych do wykorzystania jako linie oporu, które muszą przecież odpowiadać i innym wymaganiom taktycznym.

Wobec tego środki saperskie powinny znaleźć tutaj szerokie zastosowanie, chociaż należy się liczyć z pewnymi trudnościami w ich zastosowaniu. Przede wszystkim na każdej linii „przejściowego oporu" będą inne potrzeby, co wskazywałoby na konieczność przegrupowania saperów

przy przejściu z jednej „linii oporu" na drugą. Kompaniami saperów pieszych w batalionie dywizyjnym nie da się jednak manewrować przy szerokości pasa 16—20 km. Kompanie piesze będą nastawione bardziej sztywno, natomiast do manewrowania osłony skrzydeł, lub w ogóle przesunięcia „minerskiego punktu ciężkości" dowódca dywizji może rozporządzać tylko kompanią zmotoryzowaną.

W tej formie działań w celu dostarczenia dowódcy dywizji elementów do decyzji co do użycia saperów i celowego wykorzystania ich środków należy dostatecznie wcześnie przeprowadzać rozpoznanie terenu, wyniki którego posłużą dla dowódcy dywizji jako podstawa do określenia zadań dla saperów.

W n a t a r c i u obrona przeciwpancerna środkami saperów w pasie nacierającej piechoty nie wchodzi w rachubę, gdyż przynajmniej na większą skalę nie będzie warunków do pracy saperów. Jedynie możliwym jest w pewnych wypadkach wykorzystać zapory lub miny dla zabezpieczenia się przed przeciwnatarciem broni pancernej, zwłaszcza jeśli chodzi o pogłębienie obrony przeciwpancernej czołowych rzutów, opartej na broni przeciwpancernej. Ponadto mogą saperzy dostać takie zadanie, jak osłona w lukach.

W natarciu na przeciwnika stawiającego przejściowy opór w ogóle zbytecznym jest używać saperów do obrony przeciwpancernej.

W p o ś c i g u tak samo do zadań obrony przeciwpancernej nie ma potrzeby przewidywać saperów tym bardziej, że w pościgu powstanie bardzo dużo innych zadań pochłaniających dużo sił, jak usuwanie nieprzyjacielskich zapór, odbudowa mostów, dróg itp.

Bardzo szerokie zastosowanie zapór i niszczeń ze wzglę-

du na oppanc. będzie miało miejsce w o d w r o c i e. Odwrót jest polem do popisu dla saperów.

Odwrót odbywa się zazwyczaj na pewnej znacznej głębokości, stąd wynikają dla saperów możliwości przygotowania zawczasu dostatecznie solidnych niszczeń i zapór.

Kto się cofa — nie chce walczyć, tylko maszerować. By ten marsz nie był zakłócony, muszą saperzy takie stwarzać zapory i przeszkody, które broń pancerną powstrzymają tak długo, by straż tylna, a przynajmniej siły główne miały czas odejść za następną linię zapór. Chodzi o stałe hamowanie ruchu przeciwnika. Mogą być nawet z braku poważniejszych przeszkód naturalnych stosowane lżejsze zapory, lecz na znacznej szerokości i głębokości, by pomimo to osiągnęły skutek. Przede wszystkim jednak powinny być wykorzystane i wzmocnione przeszkody naturalne.

Przygotowanie zapór i niszczeń wymaga czasu. Z tego powodu bardziej celowym jest nie wiązać saperów ze strażami tylnymi, natomiast pozostawić ich pod bezpośrednimi rozkazami wyższego dowódcy taktycznego. Wtedy odnośny dowódca saperów będzie mógł bardziej ekonomicznie dysponować swymi siłami, materiałem i czasem.

Jeśli straż tylna z jakiegokolwiek powodu zmuszona jest walczyć, to znaczy albo się bronić albo stawiać „przejściowy opór“, to zasadniczo powinna ona oprzeć swoją walkę o linię zapór.

Na tym kończymy streszczenie ważniejszych zasad, jakie według opinii niemieckiej powinny obowiązywać przy użyciu saperów do obrony przeciwpancernej.

Pozostaje jeszcze podkreślić jedną bardzo ciekawą myśl propagowaną przez autorów niemieckich, a dotyczącą wyszkolenia i przygotowania wykonawców obrony przeciwpancernej, a więc m. in. i saperów.

Chodzi o wzajemne najdokładniejsze poznanie sposobów i środków walki przez broń pancerną z jednej strony, a przez bronie wykonywujące obronę przeciwpancerną z drugiej strony. Do tego ma służyć wymiana stażystów oraz częste wspólne ćwiczenia.

KPT. DR JAN GIERGIELEWICZ.

PŁK DOMINIK RIDOLFINO.

(Inżynier wojskowy włoski w służbie Stefana Batorego).

W dziejach wojsk technicznych w Polsce architekci i inżynierowie włoscy, pozostający w służbie Rzeczypospolitej, położyli ogromne zasługi i odegrali wybitną rolę w rozwoju inżynierii wojskowej, jako jedni z najwybitniejszych techników i budowniczych przeważali Włosi, cieszą-ro za Stanisława Augusta.

Już w epoce piastowskiej i jagiellońskiej wśród pierwszych techników i budowniczych przeważali Włosi, cieszący się powszechnym uznaniem i budzący swymi pracami zainteresowanie ogółu do nieznanej przed tym wiedzy inżynierskiej w Polsce.

Konkretne jednak fakty działalności włoskich inżynierów wojskowych w Polsce, w ściślejszym tego słowa znaczeniu, spotykamy dopiero w epoce Stefana Batorego, którego panowanie stanowi pierwszy okres w rozwoju inżynierii wojskowej.

Dla zrozumienia tej ważnej w rozwoju historii wojskowości epoki Batorego ograniczę się do szkicowego zarysu wojny polsko-moskiewskiej, prowadzonej w latach 1579—1582, która po raz pierwszy wykazała wielką donio-

słość i znaczenie piechoty, konieczność posiadania oddziałów technicznych, podniosła wiedzę inżynierską, a przede wszystkim przyzwyczaiła rycerstwo do współdziałania poszczególnych rodzajów broni.

Podczas tej wojny, złożonej z trzech kampanij (połockiej 1579, wielkołuckiej 1580 i pskowskiej 1581—1582), wysuwa się na czoło działalność inżynierów włoskich, którzy dzięki swej wiedzy technicznej przyczynili się do zdobycia potężnych twierdz moskiewskich, a tym samym do zwycięskiego przebiegu kilkuletniej wojny.

W okresie poprzedzającym orężne starcie z Moskwą (1577—79) podjął Batory rozległe przygotowania wojenne, które swą celowością i umiejętnością realizacji świadczą wymownie o wybitnej działalności Batorego jako genialnego organizatora i reformatora sztuki wojennej oraz łączą się ściśle z jego planami strategicznymi.

Doceniając doniosłe znaczenie wojsk technicznych oraz przewidując nieuniknioną walkę z Moskwą i jej oblężniczy charakter, Batory oprócz zorganizowania zalążków saperów w skromnych rozmiarach: 1 szancmagistra, 20 szancmajstrów i 50 szancknechtów, stanowiących jakby kadrę instruktorską dla kilku tysięcy chłopów zaopatrzonych w siekiery i rydle, starał się od chwili wstąpienia na tron polski o pozyskanie fachowych sił inżynierskich, nie szczędząc osobistych zabiegów i wysokiego wynagrodzenia.

W toku przygotowań wojennych, a zwłaszcza podczas pierwszej wyprawy połockiej, podjął Batory starania o zwerbowanie fachowych sił inżynierskich, zwracając się przede wszystkim do Włoch, gdzie od początku XVI w. powstała właściwa inżynieria wojskowa, która wkrótce zyskała rozgłos światowy.

Zabiegi króla zostały uwieńczone pomyślnym wynikiem, gdyż już w drugiej wyprawie wielkołuckiej towa-

rzyszyło Batoremu kilku inżynierów wojskowych, z pochodzenia Włochów, z których największą sławę zyskał płk Dominik Ridolfino. Przedstawienie chlubnej działalności płk Ridolfino, jednego z najwybitniejszych inżynierów włoskich w służbie Rzeczypospolitej, pozwoli nam zrozumieć jakie inowacje z zakresu najnowszych zdobyczy techniki wprowadził Batory oraz w jaki sposób zdobywano potężne twierdze moskiewskie.

Wybitny ten inżynier, urodzony w 1533 r. w Camerino, otrzymał gruntowne wykształcenie w „sztuce fortyfikacyjnej i architekturze wojennej“. Poprzedzony sławą zdolnego inżyniera, wyróżnionego przy oblężeniu Kandii, przybył do Krakowa po zawarciu umowy z Batorym 5 lutego 1580 r., a zatem po zwycięskim ukończeniu pierwszej wyprawy przeciw Moskwie, zakończonej zdobyciem silnej twierdzy Połocka (30.VIII.1579) i okolicznych zamków. Potrafił wkrótce zdobyć sobie zaufanie i względy Batorego, umiejącego rozpoznać i ocenić zdolności i wiedzę oraz prawdziwą przyjaźń i życzliwość kanclerza Jana Zamoyskiego, mianowanego następnie podczas trzeciej wyprawy pskowskiej hetmanem wielkim koronnym.

Działalność swą w służbie Rzeczypospolitej rozpoczął Ridolfino podczas drugiej wyprawy wielkołuckiej, „stając się nieomal“, według słów jednego z historyków, „duszą każdego przedsięwzięcia wojennego“.

Kierunek drugiej wyprawy, składającej się z szeregu świetnie przeprowadzonych oblężeń i śmiałych zagonów, przygotowany był w kompletnej tajemnicy. Dopiero w pobliżu Czaśnik, w miejscu koncentracji swej armii, zwołał Batory radę wojenną, na której zdecydowano iść na Wielkie Łuki, uważane za jedną z najsilniejszych twierdz nieprzyjacielskich i strażnicę moskiewską w kierunku Inflant.

Obierając Wielkie Łuki, jako główny cel wyprawy, decyduje się Batory rzucić w środek pomiędzy możliwe kierunki działań przeciwnika, skąd poza odcięciem wojsk moskiewskich, działających w Inflantach, może stosunkowo najłatwiej przejść do przeciwuderzenia w razie zagrożenia Wilna z kierunków Pskowa, względnie Smoleńska.

Iwan Groźny, zgromadziwszy na tę kampanię potężną armię, lecz nie orientując się w zamierzeniach Batorego i nie znając kierunku uderzenia, rozproszył swe wojska w okolicy Pskowa, Nowogrodu, Toropca, Starycy, Wiaźmy, Dorohobuża, a nawet przeciw Tatarom nad rzeką Oką.

Dążąc do zdobycia Wieliża i Uświat, których opanowanie miało zabezpieczyć tyły wojsk królewskich przed ewentualnym uderzeniem przeciwnika od strony Smoleńska, wysłał Batory przodem Zamoyskiego, który na czele 6000 ludzi, wyruszywszy ze Szczydut 20 lipca przez Witebsk i Suraż, dotarł pod Wieliż 3 sierpnia. Gdy wobec czujności załogi nie udało się zaskoczyć twierdzy, zarządził Zamoyski regularne oblężenie, podczas którego czynny już był inżynier Ridolfino, przydzielony do kolumny Zamoyskiego.

W ciągu dwóch dni, niewątpliwie pod kierownictwem Ridolfina, wzniesiono szaniec i ustawiono działa burzące i hakownice. Po raz pierwszy użył on tu wynalazku, polegającego na rzucaniu „kul rozpalonych".

Z listu (14.VIII), opisującego przebieg oblężenia i zdobycia Wieliża w dniu 5 sierpnia, wynika, iż szybki upadek twierdzy zawdzięczać należy przede wszystkim użyciu wynalazku inżyniera Ridolfino.

List ten, stanowiący ciekawy przyczynek do wojen oblężniczych Batorego i życiorysu wynalazcy, pozwala nam zapoznać się z nowym sposobem zdobywania twierdz. „Przyczyną tak raptownego zwycięstwa naszego, pisze Ridolfino, jest budowa ich twierdz, które powszechnie są sta-

wiane z drzewa. Zwykłe strzały armatnie nic im nie szkodzą i pozostałyby całkiem bez skutku, gdyby nie pewien mój wynalazek. Otóż żebyście wiedzieli, iż to się stało wyłącznie za moją sprawą, tj. ja obmyśliłem sposób podpalenia im twierdzy, zatem pobicia ich! Jakoż podejmuję się z każdą ich twierdzą to samo zrobić... Również zwróciłem uwagę Jegomości Pana Kanclerza na to, iż sposób w jaki oni okopują się, stanowi słabą stronę ich wojowania".

Doceniając doniosłość swego wynalazku, dzięki któremu miał okazję wyróżnienia się i osiągnięcia wyjątkowo korzystnego i zaszczytnego dla siebie stanowiska w wojsku polskim, nie chciał nikogo zapoznać z konstrukcją i sposobem użycia owych „kul rozpalonych". „Tak tedy przy zdobywaniu tej twierdzy ziścił się najzupełniej kunszt mój, którego też w podobnym przypadku zawsze użyję. Ale fortelu mego nie wyjawię nikomu".

Największą jednak sławę osiągnął Ridolfino, biorąc udział w zdobywaniu potężnej twierdzy Wielkie Łuki, stanowiącej główny cel drugiej wyprawy Batorego i uważanej za jedną z najsilniejszych twierdz nieprzyjacielskich.

Po zdobyciu bowiem Wieliża, kolumna Zamoyskiego, przy której znajdował się Ridolfino, posuwająca się od 12 sierpnia, w myśl wytycznych Batorego, traktem smoleńskim, równolegle do kolumny królewskiej, połączyła się 26 sierpnia z główną armią pod monasterem Koptia, odległym o dwie mile od Wielkich Łuk, do których cała siła królewska dotarła tegoż dnia.

Gdy wojewodowie moskiewscy, kierujący obroną Wielkich Łuk, nie zgodzili się na kapitulację, Batory po szczegółowym rozpoznaniu i przygotowaniu technicznym przystąpił do oblężenia tej twierdzy, otoczonej ogromnymi wałami, silnymi fortyfikacjami drewnianymi i licznymi basztami oraz oblanej z jednej strony rzeką Łowat, z drugiej

jeziorem. Zaznaczyć przy tym należy, że rozpoznanie techniczne przeprowadził Batory osobiście, plan zaś oblężenia został opracowany przez króla, kanclerza Zamoyskiego i inżyniera Ridolfino.

Z polecenia Zamoyskiego, kierującego całym oblężeniem, otoczono najpierw cały obóz wałem i taborem, a następnie pod bezpośrednim kierownictwem inżynierów włoskich, usypano dokoła twierdzy szańce, gdzie ustawiono baterie ostrzeliwujące twierdzę. Załoga jednak broniła się mężnie i odmawiała poddania twierdzy. Dopiero ponowne ostrzeliwanie twierdzy „płonącymi kulami“ zmusiło ją do kapitulacji. „Z pomiędzy trzech bateryj, których działa były skierowane ku twierdzy — czytamy w jednym z artykułów omawiających działalność inżynierów włoskich w kampaniach moskiewskich Batorego — jedną dowodził Ridolfino, drugimi dwiema jacyś Węgrowie i Polacy. Ci ostatni najpierw rozpoczęli ogień, lecz mało co i tylko zlekka zdołali uszkodzić obwarowania forteczne, dopóki nasz inżynier nie użył ponownie swojego fortelu“.

Zachwycony efektownym skutkiem wynalazku, Batory w dowód uznania i nagrody jeszcze w „toku robót w aproszach, tam zaraz pod gołym niebem“ patentem z dnia 2 września 1580 mianował Ridolfina pułkownikiem, dowodzącym 1000 ludzi piechoty.

Przytoczony niżej ustęp listu, pisanego 25 września z Wielkich Łuk do rodziny, zasługuje na specjalne uwzględnienie, gdyż stanowi pierwszorzędny dokument do poznania całokształtu działalności płk. Ridolfina jako inżyniera wojskowego, prowadzącego prace oblężnicze przy zdobywaniu twierdzy Wielkie Łuki. „Dnia 28 sierpnia podsunąłem się pod zamek wielkołucki celem rozpoznania fortyfikacyj tego dosyć dużego grodu pod osłoną silnego ognia z naszych rusznic i armat. Dnia 3 września o trzeciej godzinie w no-

cy wytyczyłem linie aproszów, tuż przy samym skrajnym zalewie twierdzy. W nocy z dnia 3 na 4 kazałem ustawić kosze i wykierować działa, a dnia 4 zacząłem do Moskali strzelać... Dnia 6 Moskale poddali się".

Sztuka inżynierska w okresie kampanij moskiewskich Batorego znajdowała nie tylko szerokie zastosowanie przy zdobywaniu twierdz, lecz również i przy ich odbudowie.

Do ważniejszych zadań Batorego podczas drugiej wyprawy moskiewskiej zaliczyć należy odbudowę Wielkich Łuk, zniszczonych na skutek przypadkowego wybuchu prochów już po opanowaniu twierdzy.

Bezpośrednio po zdobyciu twierdzy z młodzieńczą energią przystąpił Batory do jej odbudowy, bez której nie zdołanoby utrzymać wyników dotychczasowych zwycięstw. Poza tym przewidywał Batory dużą rolę Wielkich Łuk dla dalszych swych działań w roku następnym.

Plan i główne wytyczne opracował król sam, powierzając kierownictwo techniczne inżynierom włoskim i oddając pod ich rozkazy oddziały złożone z Polaków, Węgrów i Litwinów „w tym przekonaniu — jak zaznacza współczesny wypadkom Heydenstein — iż współzawodnictwo tych narodów tym rychlej dzieło przywiedzie do skutku".

Przywiązując wielką wagę do jak najszybszej odbudowy Wielkich Łuk, Batory sam sprawował naczelny nadzór, dopóki twierdza nie została doprowadzona do stanu obronnego. Stwierdza to m. in. i sam Ridolfino, pisząc w jednym z listów do rodziny: „Ja się zajmuję nowym obwarowaniem Wielkich Łuk z wielkim zadowoleniem Najjaśniejszego Pana, który codzień umyślnie przyjeżdża, aby się przypatrzeć robocie..."

Wybitny historyk wojskowy, Konstanty Górski, opierając się na mapie topograficznej Rosji, przypuszcza,

iż nowa twierdza była „zbudowana z ziemi z basztami“, a dla przyspieszenia budowy użyto koszów.

Przyznając kierownicze stanowisko płk Ridolfino, którego jednak niesłusznie nazywa „kapitanem inżynierii weneckiej“, podaje, iż pomagał mu „architekt Włoch“ Herculo Roseni z dwoma pomocnikami. Nie mówiąc bliżej o architekcie Rosenim i jego pomocnikach, przytacza natomiast wysokość ich uposażenia, z czego do pewnego stopnia można wnioskować o zakresie ich działalności i uzdolnieniu fachowym. Według Górskiego „Ridolfino pobierał po 60 talarów na miesiąc, pomocnicy zaś jego po 8, Roseni po 36, a jego pomocnicy także po 8“.

Roboty nad odbudową Wielkich Łuk nie przerwały bynajmniej operacyj wojennych Batorego. Wojska jego pod dowództwem kanclerza Zamoyskiego i doświadczonych wodzów zdobywają w ciągu września i października szereg twierdz i zamków moskiewskich (Rewel 29.IX, Jeziorzyszcze 12.X, Zawołocze 25.X), trzymających się jeszcze w rejonie między Wielkimi Łukami a Połockiem, których posiadanie było dla Batorego konieczne ze względu na ubezpieczenie Wielkich Łuk. Przy zdobywaniu tych twierdz i zamków wzorowano się niewątpliwie na systemie oblężniczych walk, stosowanych przy zwycięskich oblężeniach Wieliża i Wielkich Łuk.

Zajęciem Jeziorzyszcza i trudnego do zdobycia Zawołocza, zabudowanego na wyspie jeziora Podsosz, zakończono działania wojenne drugiej i najważniejszej wyprawy wielkołuckiej na głównym teatrze wojny.

Urok sławy Batorego, jako zdobywcy potężnych twierdz moskiewskich, przyczynił się niewątpliwie do przyspieszenia zwycięskiego wyniku drugiej kampanii. Tak np. załoga twierdzy Rewla, dowiedziawszy się o upadku w cią-

gu 10 dni jednej z najsilniejszych twierdz (Wielkie Łuki), wkrótce się poddała.

Po ukończeniu drugiej wyprawy płk Ridolfino został wyznaczony przez Batorego do przeprowadzenia dokładnej inspekcji stanu umocnień w Wielkim Waradynie (Gross Wardein) w Siedmiogrodzie. Przed wyjazdem został wezwany do króla na konferencję, podczas której otrzymał, jak sam zaznacza, „nadzwyczaj ważną instrukcję", stanowiącą niezmiernie ciekawy i doniosły dokument do dziejów fortyfikacji epoki Batorego, a szczególnie do poznania wykształcenia samego króla w dziedzinie inżynierii.

Jak długo płk Ridolfino przebywał w Wielkim Waradynie nie wiemy, lecz prawdopodobnie w związku z podjętymi przygotowaniami do trzeciej rozstrzygającej wyprawy, powrócił do Polski wiosną 1581.

Po skoncentrowaniu bowiem do 30.000 ludzi pod Dzisną, wyruszył król na czele głównych sił przez Połock (21.VII) do Zawołocza, skąd po powzięciu decyzji na radzie wojennej zdobywania Pskowa, którego opanowanie rozstrzygało o losie Inflant, ruszono na Woroniec pod Psków, docierając do murów twierdzy 26 sierpnia.

Psków słynął wówczas jako najsilniejsza twierdza w całym państwie moskiewskim. Ze względu na sasiedztwo z zakonem Kawalerów Mieczowych, został Psków już w XIII w. silnie umocniony przez litewskiego księcia Dowmunta na wzór zachodnio-europejski murami, gdy pozostałe twierdze i zamki moskiewskie były otaczane tylko drewnianymi częstokołami i wałami ziemnymi. W ciągu następnych stuleci fortyfikacje Pskowa zostały znacznie rozszerzone i wzmocnione, tak, że podczas wypraw moskiewskich Batorego, posiadała twierdza 37 baszt obronnych.

Niezależnie od rozwijających się działań pomocniczych

na pobocznych widowniach, Batory przystąpił do systematycznego oblężenia Pskowa, stosując wszystkie zdobycze znanej mu techniki wojennej i korzystając w tej dziedzinie z pomocy inżynierów włoskich.

W ciągu kilkumiesięcznego oblężenia wzniesiono 5 podłużnych i 7 poprzecznych przykopów (tranchées), bito wyłomy, budowano specjalne podziemne korytarze pod twierdzę i zakładano miny.

Sztuka minerska zwłaszcza, do której początkowo przywiązywano wielkie nadzieje, nie dała jednak oczekiwanych rezultatów ze względu na teren skalisty i na stosowanie przez oblężonych kontrmin, którymi udaremniali podkopy.

Po kilku bezskutecznych szturmach, a zwłaszcza skonstatowaniu niewielkiej ilości prochu, ograniczono się z konieczności do blokady, nie chcąc dopuścić do nadejścia posiłków. Po odjeździe króla (1.XII.1581), który wyjechał do kraju w celu wydobycia od sejmu środków materialnych, niezbędnych do pomyślnego zakończenia wojny, Zamoyski kontynuował w nadzwyczaj ciężkich warunkach oblężenie twierdzy, zapobiegając rozprężeniu i klęsce wojska, dziesiątkowanego przez srogą zimę. Mimo że Psków nie został zdobyty, car zmęczony długotrwałą wojną, podpisał 15 stycznia 1582 r. w Kiwerowej Gorce traktat pokojowy, na mocy którego Inflanty zostały oddane Rzeczypospolitej.

O przebiegu działalności płk Ridolfino w trzeciej wyprawie pskowskiej wiemy niewiele. Niewątpliwie jednak znajdował się w głównej armii królewskiej pod Pskowem, skoro hetman Zamoyski mianował go w obozie pod Worońcem 14 sierpnia 1581 dowódcą trzech chorągwi Węgrów, z których każda liczyła 300 ludzi.

Ze względu jednak na charakter umocnień Pskowa, wynalazek płk Ridolfino, który oddał tak wielkie usługi

przy zdobywaniu Wielkich Łuk i Wieliża, nie znalazł tutaj zastosowania, gdyż wobec ziemnych i murowanych umocnień twierdzy, jedynie skutecznym mogło się okazać burzące działanie pocisków artylerii.

Po zakończeniu zwycięskiej wojny płk Ridolfino pozostał jeszcze przez pewien czas w Inflantach w charakterze naczelnego inżyniera, będąc obecny przy obejmowaniu, względnie przy naprawie odstąpionych Polsce twierdz i zamków obronnych.

W jednym z ostatnich listów, pisanych do rodziny w okresie wojny Batorego z Moskwą, wspomina o zakresie swej działalności, jako naczelnego inżyniera przy obejmowaniu zdobytych twierdz. „Dopóki bowiem wojna potrwa, będę musiał dopomagać przy zdobywaniu fortec, skoro pokój nastanie, będę znów potrzebny przy obejmowaniu na rzecz Jego Królewskiej Mości od Moskali miast, fortec, gdyż Najjaśniejszy Pan nie ufa słowu ich“.

Ta nieufność Batorego do Moskali i obecność inżyniera Ridolfino przy obejmowaniu odstąpionych Polsce twierdz, tłumaczy się tym, że bardzo często Moskale w chwili oddawania twierdz podpalali zręcznie ukryte miny, które eksplodowały dopiero po wyjściu załogi.

Ostatnie dwa lata swego życia (1582—1584) spędził Ridolfino w Wielkim Waradynie jako naczelny inżynier twierdzy.

Oceniając działalność i rolę Ridolfino w kampaniach moskiewskich Batorego, możemy stwierdzić, że zdobytą sławę zawdzięcza głównie swemu wynalazkowi.

Współczesna literatura, zarówno polska, jak i rosyjska, nie może określić bliżej istoty owego wynalazku, zaznaczając jedynie, iż polegał on na rzucaniu żagwi, czyli kul płonących w celu podpalania, a nawet wysadzania w powietrze drewnianych umocnień moskiewskich. Trudno jest na-

wet ustalić nazwę wynalazku, gdyż jedni nazywają go „ogniami sztucznymi“, drudzy „kulami puszkarskimi, roznoszącymi ogień, lecz przy tym skutkującymi nakształt min“. Sam Ridolfino, zazdrosny o swój wynalazek, określa go tajemniczo, nazywając pociski „rozpalonymi kulami“.

Kilka lat przebytych w służbie Rzeczypospolitej w okresie ciężkich walk, w których niejednokrotnie narażał swe życie, związały płk Ridolfino z przybraną ojczyzną, a zwłaszcza królem Stefanem, darzącym zasłużonego inżyniera wojskowego szczerą przyjaźnią i pełnym zaufaniem.

Wybitnej wiedzy fachowej i sumienny w spełnianiu swych obowiązków położył płk Ridolfino olbrzymie zasługi w walkach oblężniczych, przyczyniając się w wysokim stopniu do rozwoju sztuki inżynierskiej w Polsce.



inzynierowie z poł. w. XVII.

POR. EUGENIUSZ SIDOROWICZ.

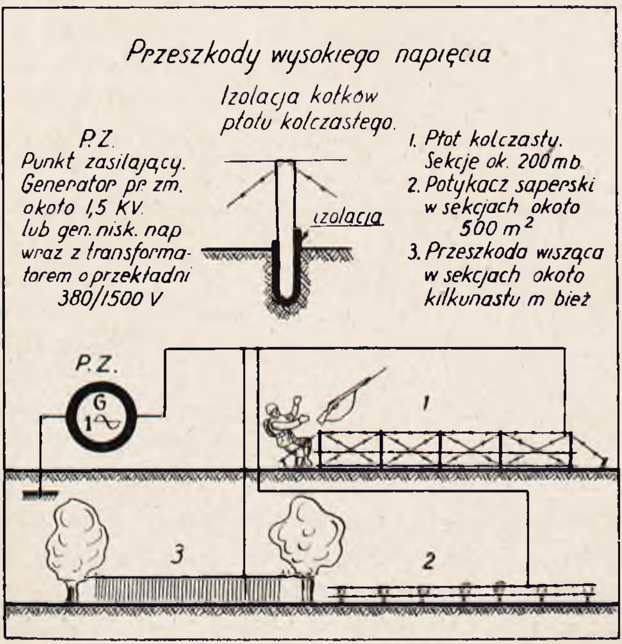
ELEKTRYZACJA PRZESZKóD WYSOKIEGO NAPIĘCIA.

Wstęp.

Wojna światowa przyniosła nowy środek walki — tzw. przeszkody wysokiego napięcia. Po raz pierwszy zastosowali je Niemcy na niektórych odcinkach frontu zachodniego i wschodniego. Przeszkody wysokiego napięcia stanowią wybitnie techniczny środek walki, którego wartość została udowodniona podczas walk pozycyjnych w latach 1914 — 1918. Ze względu na pewną tajemniczość, jaką w sobie kryją, oraz pozorny brak efektu zewnętrznego podczas pokojowych ćwiczebnych doświadczeń, przeszkody wysokiego napięcia nie znalazły szerszego zastosowania w działaniach taktyki broni połączonych. Wpłynął na to również czynnik porażenia prądem elektrycznym w wypadku stosowania elektryzacji przeszkód drutowych w warunkach manewrowych. Nie przesadzając wartości bojowej elektryzacji przeszkód, na jedno musimy się zgodzić: oto wojna światowa przyniosła jeszcze jeden środek walki, najbardziej współczesny, który jeśli w przyszłej wojnie zostanie umiejętnie i postępowo użyty, to kto wie czy nie wpłynie w sposób poważny na skomplikowanie działań wojennych nie tylko taktycznych.

Co to są przeszkody wysokiego napięcia?

Przeszkody wysokiego napięcia są to przeszkody elektryczne. Płot kolczasty, potykacz, tzw. przeszkody wiszące oraz inne przeszkody drutowe poddajemy działaniu prądu elektrycznego, np. zmiennego o częstotliwości około 50 okresów na sekundę i napięciu około 1500 wolt, stwarzając tym samym „przeszkody wysokiego napięcia“ groźne dla organizmów je dotykających. Istota elektryzacji polega na tym, że jeden biegun źródła prądu elektrycznego łączymy z przeszkodą, a drugi uziemiamy. Druty przeszkody powinny być jak najlepiej izolowane od ziemi. Przeszkoda



Ryc. 1.

taka będąca pod napięciem ponad tysiąc woltów grozi w razie jej dotknięcia porażeniem lub śmiercią. Niektóre typy przeszkód elektryzowanych, sposób elektryzacji oraz moment porażenia prądem elektrycznym przedstawia ryc. 1.

Fiziologiczne działanie prądu elektrycznego.

Prąd elektryczny, przebiegając przez ciało żywego organizmu, powoduje skurcz mięśni połączony z febrycznymi drgawkami. Po ustaniu przepływu prądu mięśnie powoli, zależnie od stanu porażenia, powracają do poprzedniego położenia, jeśli oczywiście nie zostały spalone. Wszystkim jest znany fakt, że niektórzy ludzie dotknąwszy się przewodów elektrycznych, nie izolowanych, trwają w pozycji, w jakiej moment porażenia ich zastał, męczą się, stękają, jednak nie są w stanie wypuścić przewodów prądowych z kurczowo zaciśniętych rąk. Jeśli nastąpi jeszcze skurcz mięśnia sercowego i dróg oddechowych, to cała działalność organizmu ustaje. Następuje śmierć. Oczywiście, nie potrzeba aby prąd przebiegał czas dłuższy. Często wystarcza jedno uderzenie prądem, aby nastąpił zgon, jeśli nie będzie dana natychmiastowa pomoc w formie sztucznego oddychania. Oprócz wspomnianych właściwości, prąd elektryczny okazuje chemiczne działanie na krew (prąd stały), co zabójczo wpływa na organizm. Do zabicia człowieka wystarczy, jeśli przez ciało przepłynie zaledwie 100 miliamperów, a niekiedy i mniej. (Tyle mniej więcej pobiera prądu zwykła 25 watowa żarówka).

Taktyczno-techniczna charakterystyka przeszkód elektrycznych.

Zasadą jest, aby przeszkoda wysokiego napięcia miała cechy następujące:

1. napięcie między przeszkodą, a ziemią musi wystarczyć do zabicia człowieka,

2. przeszkoda nie może zdradzać, że jest pod prądem,

3. przeszkoda musi być konstrukcji szybkiej i łatwej do wykonania w warunkach polowych,

4. przeszkoda musi być pewna w działaniu.

Analizując powyższe, szczegóły przeszkody elektrycznej przedstawiają się następująco. Jeśli chodzi o rodzaj prądu, to praktyka wykazała, że najpraktyczniejszym jest prąd zmienny, o częstotliwości około 50 okresów oraz o napięciu około 1500 woltów. Izolowanie przeszkody od ziemi polega na zastosowaniu w miejscach stykowych drutu z przedmiotami uziemiającymi — materiałów izolacyjnych, którymi jak wiadomo są: suche drzewo, pak, lakier, porcelana itp. Inne cechy przeszkód elektrycznych wynikają z warunków znanych zasad dotyczących przeszkód w ogóle. Jako typową przeszkodę elektryczną opiszę tzw. przeszkodę wiszącą. Cechuje ją szybkość wykonania, portatywność oraz niewidoczność w terenie. Główny drut nośny, długości kilkunastu lub więcej metrów wisi na dwóch izolatorach wkręconych np. do pni rosnących drzew. Na tym drucie nośnym, który jest goły, w odstępie co 15—20 cm wiszą cieniutkie, ledwo widoczne druciki nie dosięgając trawy na około 30 cm, tj. tak, aby pełzający żołnierz nie mógł przeszkody ominąć (ryc. 1). Niewinna na pozór przeszkoda mieści w sobie niezawodną śmierć. Każdy rodzaj przeszkód drutowych można dostosować do elektryzacji. Należy tylko całą przeszkodę podzielić na tzw. sekcje, tj. odcinki nie posiadające ze sobą styku drutów. Rola sekcji jest następująca: umożliwić maszynom małej mocy obsługiwać duży odcinek frontu, wzmocnić stopień zaskoczenia, umożliwić wyłączenie pewnych sekcji dla działań własnych. Długość

sekcji wynosi średnio 150—200 m. Bojowa wartość przeszkód elektrycznych przedstawia się następująco:

1. zabezpiecza przed nagłym szturmem, pozwalając jednocześnie na użycie mniejszych stanów siły żywej;

2. pierwszorzędnie wpływa na nastrój wojsk własnych, a deprymująco na nieprzyjaciela;

3. zmusza nieprzyjaciela do zatracenia olbrzymiej ilości amunicji artyleryjskiej, bowiem chcąc wykonać szturm, przygotowanie artyleryjskie musi być wykonane dokładnie i systematycznie, nie wystarczy tylko druty poprzerywać, ale aby uniknąć porażenia należy przeszkodę elektryczną zmieść z powierzchni ziemi.

Rzecz jasna, że w terenie suchym i piasczystym, śmiercionośne działanie przeszkód elektrycznych zmniejsza się, nie umniejsza to jednak ich znaczenia w ogólnym rozumieniu przydatności bojowej.

Użycie oddziałów wysokiego napięcia.

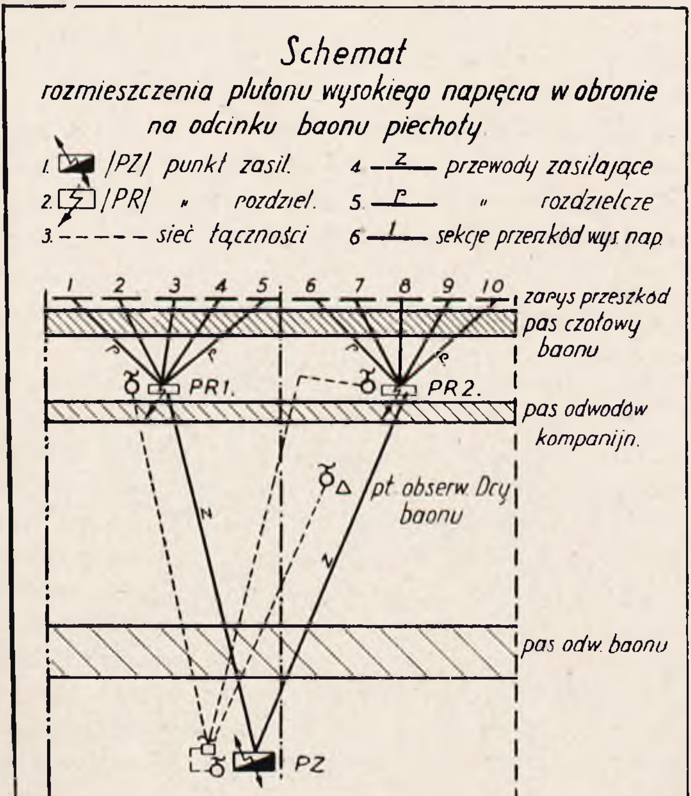
Przeszkody elektryczne mają zastosowanie przede wszystkim w obronie, jakkolwiek nie jest wykluczone, że w przyszłej wojnie użyte będą również do walk ruchowych. Groźba desantów powietrznych i związane z tym niebezpieczeństwo ważnych obiektów wojskowych każe również pamiętać o roli jaką przeszkody elektryczne odegrać mogą. Słynna linia Maginota na pograniczu francusko-niemieckim, zbudowana w latach 1930—1934, posiada również przeszkody elektryczne w masowym zastosowaniu. Jako jeden z przykładów użycia oddziałów wysokiego napięcia podaję w ramowym zarysie użycie oddziału takiego na odcinku obronnym pułku piechoty. Zasadniczymi składnikami takiej jednostki bojowej wysokiego napięcia są:

1. punkt zasilający (PZ). Jest to miejsce, gdzie wy-

twarza się wysokie napięcie i skąd odchodzi na punkty rozdzielcze;

2. punkt rozdzielczy (PR). Jest to polowa stacja wysokiego napięcia, skąd prąd elektryczny odchodzi na poszczególne odcinki (sekcje) przeszkód;

3. przewody zasilające. Są to druty, po których prąd dopływa do stacyj rozdzielczych (PR);

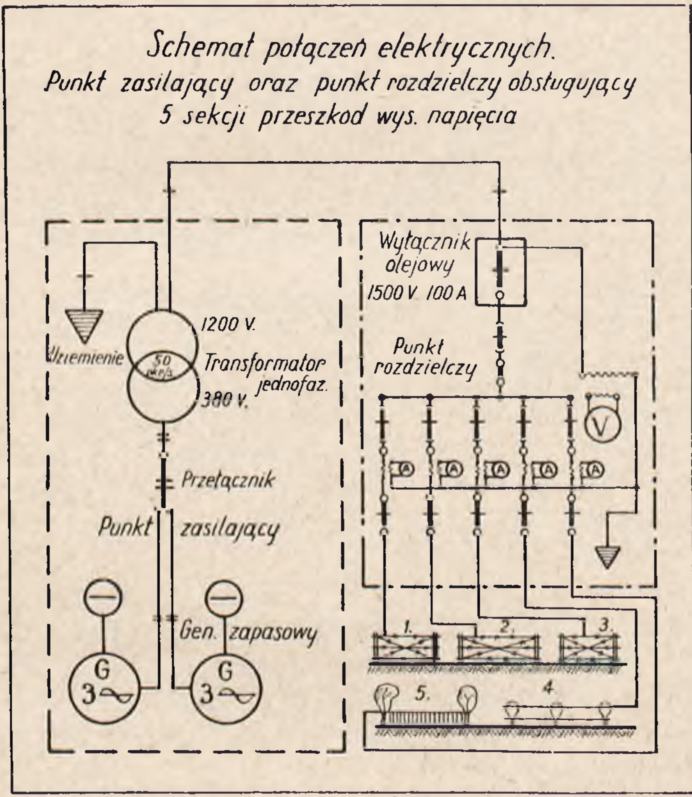


Ryc. 2.

4. przewody rozdzielcze. Są to druty, odprowadzające prąd elektryczny bezpośrednio na druty lub inne przeszkody drutowe;

5. dwuprzewodowa sieć łączności (ryc. 2).

Przyjmując pierwszy rzut obronny w sile dwóch batalionów piechoty odrazu widzimy, że taki oddział wysokiego napięcia ma za zadanie utrzymać pod prądem odcinek fron-



Ryc. 3.

tu długości około 4 kilometrów. W rozpatrywanym wypadku mamy: 1 PZ na pułk, w tym: 2 PR na batalion pierwszego rzutu, a więc 4 PR na pułk. Wynika stąd, że jeden PR obsługuje odcinek kompanii, obejmując około 1000 m frontu i zasila prądem około 5 odcinków przeszkód (sekcji), po mniej więcej 200 m każdy. Rozmieszczenie wgłąb jest następujące:

PZ: rejon między odwodami batalionów i pułku, możliwie w bliskiej styczności z dowódcą taktyczym, centralnie do zasilanego odcinka.

PR: w rejonach podwodów kompanijnych.

Łączność: z dowódcą taktycznym odcinka oraz z dowódcami PZ i PR. Ryc. 2. przedstawia ideę użycia oddziału wysokiego napięcia na odcinku obronnym batalionu piechoty. Schemat połączeń elektrycznych podaje ryc. 3.

Zwalczanie przeszkód wysokiego napięcia.

Zniszczenie przeszkód elektrycznych zwykłymi sposobami jest prawie niemożliwe. Do niedawna tylko huraganowy ogień artylerii zdolny był zniszczyć skutecznie tego rodzaju przeszkody. Ale jakim kosztem? Oto wg źródeł francuskich, zrobienie wyrw w płocie kolczastym na długości 150 m wymaga zużycia 1500 pocisków 75 mm wagi około 14000 kg wartości około 950000 franków. Aby zniszczyć jednak przeszkodę wysokiego napięcia i mieć choćby 90% gwarancji uniknięcia porażenia, należałoby całą przeszkodę zniszczyć całkowicie, co pociągnęłoby za sobą kolosalne straty materialne. Inne sposoby tak elektryczne jak i mechaniczne odnośnie niszczenia przeszkód elektrycznych są mało praktyczne. Wszystkie te fakty mówią same za siebie. Dość powiedzieć, że podczas wojny światowej, odcin-

ki frontu elektryzowane były „martwe" i natarć na takie odcinki prawie że nie było. Przyszła wojna niewątpliwie przyniesie dalsze udoskonalenia w technice i taktyce użycia przeszkód elektrycznych. Na to musimy być przygotowani, pod groźbą odpowiedzialności i zaskoczenia.

KPT. ADOLF KACIN.

BETONIARSTWO W WYSZKOLENIU SAPERÓW.

Zdaję sobie dokładnie sprawę z niedoskonałości niniejszej pracy — na swoje jednak usprawiedliwienie mam tylko tyle, że staram się rzucić pewną myśl, która może być, albo też nie być podjęta przez czynniki powołane.

Proponuję wprowadzić do programu wyszkolenia saperów wyszkolenie w betoniarstwie. Wyszkolenie betoniarskie dotyczyłoby w pierwszym rzędzie podchorążych Szkoły Podchorążych Saperów, podoficerów zawodowych młodszego rocznika oraz nadterminowych i ograniczyłoby się wyłącznie do praktycznego wyszkolenia — parę większych ćwiczeń z betoniarstwa przyniesie niezawodne korzyści.

Wyszkolenie betoniarskie wyłącznie w jego praktycznym zastosowaniu jest kosztowną rzeczą, ale licząc się z tym, że betoniarstwo znajduje coraz większe rozpowszechnienie w dudownictwie cywilnym, a będzie musiało znaleźć zastosowanie i w budownictwie wojskowym, przeto nasuwa mi się myśl rozwinięcia tego tematu w przystosowaniu do wyszkolenia w sztuce betoniarskiej tego elementu, który czy to w czynnej służbie, czy to w rezerwie musi pewien zasób wiedzy betoniarskiej posiąść.

Jeżeli przyjmiemy, że saperzy będą musieli wykonać:

1) schrony betonowe (najczęściej) dla dowództw w. j.,

2) schrony betonowe przeciwgazowe,

3) schrony betonowe centrali telefonicznych,

4) ewentualne przyszczółki mostowe itp.,

to już tego samego wystarczy, aby sztuka betoniarska była odpowiednio postawiona w formacjach saperskich, a tym bardziej w Szkołach — tak, aby nie zważając na koszta, które znów nie będą takie wielkie, praktycznie wyszkolić w tej dziedzinie instruktorów.

Podkreśliłem słowo praktycznie, ponieważ wystarczy jedno, dwa betonowania dobrze zorganizowane przy pełnym aparacie potrzebnym do tego, a więc:

1) betoniarka (o ile nie zdecydowano mieszać ręcznie),

2) deski do szalowania,

3) ewentualnie żelazo do zbrojenia,

4) odpowiednie proporcje tłucznia, piasku i cementu,

5) inne dodatkowe materiały i narzędzia, jak papa, gudron, smoła, ubijaczki itp., ażeby takie ćwiczenia utkwiły dobrze w pamięci uczestników tej pracy.

W żadnym wypadku nie należy podchorążych, podoficerów, czy też saperów wysyłać na takie ćwiczenia w charakterze widzów itp., powinni oni bezwzględnie wszyscy pracować jako ubijacze, przodownicy, czy też być przy obsłudze betoniarki.

Dotyczyłoby to sprawy wyszkolenia w normalnych pokojowych warunkach.

W warunkach bojowych będzie ono miało charakter odmienny.

Tutaj wchodzi w grę jeden ważny element — pośpiech, a przeciwstawia mu się drugi — beton nie wiąże się na poczekaniu i rozszalowanie obiektu powinno się odbywać nie wcześniej niż po 28 dniach.

Betonowanie jest trudne do zamaskowania ze względu:

1) na bliskość nieprzyjaciela,

2) na ruch spowodowany dowozem materiałów,

3) na szum, który sprawia motor betoniarki itp. czynniki.

Na to jednak jest rada.

Przyjmując, że fabryki cementu wyrabiają specjalne gatunki cementu szybko wiążącego, możemy już do 7 dni, a nieraz i wcześniej obiekt rozszalować.

Jeżeli mowa o maskowaniu, to można stosownie do warunków lokalnych terenowych zamaskować tę ostatecznie niewielką powierzchnię przeznaczoną do budowy schronu jeszcze przed rozpoczęciem wszelkich robót, jak:

1) wykonanie wykopu,
2) szalowanie zewnętrzne i wewnętrzne,
3) ewentualne zbrojenie,
4) dowiezienie betoniarki (o ile odnośny dowódca nie rozkaże mieszać ręcznie, co zresztą bardzo przedłuża pracę),
5) dowiezienie potrzebnych materiałów jak: składniki betonu, rury wentylacyjne i inne, i pod maskę wykonywać robotę betonowania.

Jeżeli przyjąć, że schron będzie jednoizbowy lub najwyżej dwuizbowy, to w pierwszym wypadku kubatura jego nie przekroczy 80 m³, w drugim — 180 — 200 m³ i wtedy betonowanie będzie trwało od 15 — 24 godzin maksimum, przy betoniarce o pojemności 500 litrów, a ponieważ dla jednoizbowego schronu trzeba będzie użyć około 55 godzin dla wykonania:

1) wykopu,
2) szalowania wewnętrznego i zewnętrznego, które nota bene może się odbywać równolegle z wykopem w formie gotowych ścianek,
3) ułożenia chudej płyty z izolacją i ewentualne zbrojenie, to do chwili rozszalowania przy użyciu ce-

mentu szybkowiążącego i przy ciepłej pogodzie schron może być gotów w ciągu 9—10 dni.

Wobec wyżej wyłuszczonych przybliżonych obliczeń odpada obawa, że nawet w warunkach bojowych w odpowiednim oddaleniu od linii bojowej nie dałoby się wykonać niezbędnych schronów betonowych.

Na wiosnę, a szczególnie w lecie, warunki maskowania, sprawa ukrycia dowozu materiałów, no i sama kwestia betonowania są znacznie łatwiejsze do zrealizowania, niż w późnej jesieni i w zimie. Wtedy zorganizowanie betonowania i sama praca przy niej komplikują się przez trudności zamaskowania, oraz przez to, że przy pewnej temperaturze poniżej 4° mrozu już betonować nie wolno, ponieważ zimno wstrzymuje proces twardnienia betonu, a już co najmniej powoduje ubytek jego wytrzymałości; przyczyną tego są procesy zakłócające mało zbadane jeszcze, oraz rozsadzające działanie wody, która przy ewentualnym zamarzaniu na lód powiększa swoją objętość.

Jednakowoż nawet powyżej 4° mrozu, jeśli zajdzie potrzeba betonowania, należy zastosować cały szereg środków zaradczych bardzo zresztą skutecznych, tym bardziej, jeżeli to dotyczy tak małych obiektów, których kubatura nie przekracza 80 m^3.

Szczegóły, dotyczące tych środków zaradczych, nie mogą być na razie tematem tego skromnego artykułu.

Powrócę na chwilkę do sprawy kosztów nauki betoniarstwa.

Otóż zawsze można poszukać okazji dorywczej, a najlepiej byłoby, aby ta sprawa była zorganizowana, aby wysłać kilku podchorążych lub podoficerów tam, gdzie buduje się schron przeciwgazowy. Wówczas wchodzą w grę tylko koszta przejazdu i ewentualnych diet. Poza tym mogą być

delegowani ciż sami do robót betoniarskich, wykonywanych przez Szefów Budownictwa poszczególnych D. O. K.

Są i inne roboty betoniarskie, na które możnaby z każdego batalionu saperskiego wysyłać co roku odpowiednią ilość podoficerów zawodowych, niezawodowych, absolwentów kompanii szkolnej, w charakterze robotników — praktykantów na takie roboty.

Dotyczyłoby to i podchorążych Szkoły Podchorążych Saperów, którzy i tak odchodzą co roku na praktykę liniową do batalionów. Uregulować to możnaby w ten sposób, aby w jednym roku podchorąży szedł na praktykę liniową, a w następnym na betoniarską. Szczegółowe rozważenie tego tematu do mnie już nie należy.

POR. TADEUSZ MAZUREK.

TROCHĘ UWAG O METODZIE SZKOLENIA SAPERA W DZIALE TECHNICZNO-SAPERSKIM.

Do „Kilku słów o metodzie szkolenia żołnierza w dziale ogólno-wojskowym“, wypowiedzianych przez kpt. Kulę (patrz Przegląd Wojsk.-Techn. za miesiąc październik 1937 r.) pragnę dorzucić również trochę uwag odnośnie metody szkolenia w dziale czysto saperskim, a mianowicie służby wodnej.

Potrzeby dostosowania przez instruktora w tym dziale metod szkolenia do poziomu szkolonych saperów — nie potrzebuję chyba udowadniać.

Ileż to bowiem razy w okresie wiosennym zdarza się widzieć instruktora, który stojąc na brzegu rzeki z tubą przy ustach, donośnym, lecz już nieco ochrypłym głosem, poprawia saperów szkolących się w jeździe na pychówkach względnie pontonach tymi oto słowy, żywcem wyjętymi z regulaminu, „ręka górna podchwyt, dolna nachwyt“, „ster do brzegu“, „nacisnąć na burtę“ itp. tak, że wreszcie saperowi początkującemu w nauce jazdy na wodzie wszystkie te pojęcia pomieszają się i zdezorientowany, a zmęczony fizycznie zupełnie na głos instruktora nie reaguje, zaś pływająca pychówka hula po rzece jak sama tylko chce.

Zrozpaczony zaś instruktor orzeka wreszcie głośno, że z „tego Jasia Gomółki nigdy sternika nie będzie“.

Ten drobny przykład dobitnie świadczy, że sama znajomość instrukcyj, choćby była najbardziej gruntowna, nie czyni jeszcze dobrego instruktora, — skoro braknie mu prostej metody i odpowiedniego podejścia do sapera niejednokrotnie o niskim poziomie umysłowym.

Pozwolę sobie przytoczyć próbkę takiego oto podejścia do saperów, rozpoczynających naukę jazdy na wodzie.

T e m a t: Jazda na pychówkach (względnie pontonach) — sterowanie.

C e l: Nauczyć saperów sterowania.

S k ł a d o d d z i a ł u: 1 instruktor, 2—3 pomocników instruktora + 40 — 50 saperów.

S p o s ó b n a u c z a n i a: Instruktor pragnie, aby każdy saper, zanim rozpocznie właściwą naukę sterowania, z r o z u m i a ł i p r z y s w o i ł s o b i e w a ż n o ś ć, c e l i p o t r z e b ę s t e r o w a n i a.

I w tym kierunku właśnie instruktor naprowadza saperów, — zadając im szereg pytań.

Pytanie: Co trzeba czynić, chcąc, by koń ciągnący wóz przybył do celu, nie zbaczające z drogi?

Odpowiedź: Trzeba powozić.

P.: Jak nazywa się ten, kto powozi?

O.: Woźnica.

P.: A czy na pychówce (względnie pontonie) pływającej po wodzie potrzebny jest taki woźnica, który by nią kierował?

O.: Potrzebny.

P.: A może który z was wie, jak to nazywa się taki saper, który łodzią podczas jazdy kieruje?

O.: Taki saper nazywa się sternikiem.

Instruktor objaśnia: Tak, jak na wozie potrzebny jest

woźnica, tak na każdej łodzi potrzebny jest sternik, który nią kieruje, albo, krótko mówiąc — steruje.

P.: A teraz powiedźcie mi, czym woźnica powozi?

O.: Woźnica powozi lejcami.

P.: A czym steruje sternik?

O.: Sternik steruje wiosłem.

Instruktor objaśnia: A więc widzicie, sternik za pomocą wiosła nadaje łodzi kierunek podczas jazdy.

P.: A co musi robić woźnica, żeby nie zboczył z drogi?

O.: Woźnica musi trzymać lejce w obu rękach równo i patrzeć na wprost w kierunku jazdy.

Instruktor objaśnia: Tak samo ma się rzecz i ze sternikiem na pychówce: jeżeli chce dopłynąć do celu i z drogi nie zboczyć — musi wiosło trzymać w obu rękach równolegle do burty zanurzone w wodzie i patrzeć się stale w kierunku jazdy.

(Tutaj pomocnik instruktora instruuje postawę sternika, a instruktor objaśnia położenie nóg i rąk).

P.: A co robi woźnica, jeżeli chce skręcić w prawą lub lewą stronę?

O.: Woźnica skręca wóz przez pociągnięcie prawym lub lewym lejcem.

Instruktor objaśnia: Tak samo i sternik, chcąc skręcić pychówkę lub ponton w prawą lub lewą stronę musi skręcić wiosło w prawo lub lewo. Wygląda to tak. (Pomocnik instruktora wykonuje ruchy wiosłem, a saperzy widzą, jak dziób pychówki skręca się za każdym razem to w prawą, to w lewą stronę. Instruktor zwraca uwagę na położenie pióra — które powinno być stale zanurzone w wodzie i w pozycji prostopadłej, gdyż inaczej nie będzie przegarniać wody.

Po czym instruktor daje komendę obsadzenia pychówek

i wydając rozkazy do poszczególnych ruchów wiosłem — zadaje saperom jednocześnie pytania:

P.: Przegarnijcie wiosłem w prawo i patrzcie na dziób pychówki — gdzie się skieruje?

O.: Dziób skręcił w prawo.

P.: A teraz to samo zróbcie w lewą stronę i patrzcie uważnie na dziób, gdzie się skręcił?

O.: Dziób skręcił się też w lewą stronę.

P.: A teraz przegarnijcie wiosłem parę razy w lewo, patrzcie co się stanie z pychówką?

O.: Pychówka zaczyna się obracać w lewo.

Po czym następują ćwiczenia dowolne w sterowaniu.

Instruktor objaśnia: A zatem widzicie, jeżeli chcecie skręcić pychówkę albo ponton w lewą lub prawą stronę — wystarczy skręcić w jedną lub drugą stronę wiosłem, a pychówka się skręci. Chcecie obrócić pychówkę — trzeba tylko parę razy wiosłem przegarnąć. Trzymając zaś wiosło równolegle do burty, będzie wam pychówka płynęła zupełnie prosto. I to jest całe sterowanie. Osądźcie sami, czy łatwo jest sterować?

O.: Tak jest, łatwo!

I tak w przyjaznej atmosferze w przeciągu bardzo krótkiego czasu zostały wyłożone główne zasady sterowania.

Teraz dopiero po takim wstępie, kiedy zasady poruszania się po wodzie zostały przez saperów zrozumiane i opanowane, można ich wypuścić na „szersze wody“, dla dalszego doskonalenia.

Śmiem twierdzić, że te kilkanaście minut s t r a c o n y c h n a p o g a w ę d k ę z saperami obficie zaoszczędzi nam czas w późniejszym szkoleniu. Tym sposobem bowiem można nauczyć sterowania nawet „Jasia Gomółkę“.

Umyślnie wziąłem tu pod uwagę z jednej strony stosunkowo trudny temat, jakim jest sterowanie, z drugiej zaś strony, saperów ze środowiska wiejskiego — jako najniżej stojących umysłowo, którzy jednak łatwo przyswajają sobie wiadomości wojskowe, byle by tylko podane były im one prosto, jasno i na tak zwany „chłopski rozum“ wytłumaczone; — a to najlepiej uczynić drogą porównywania z j a w i s k z a c h o d z ą c y c h w s z k o l e n i u z e z j a w i s k a m i d o b r z e i m z n a n y m i z ż y c i a c y w i l n e g o.

Droga ta, jakkolwiek ogólnie znana, lecz w praktyce, jak zdołałem zaobserwować, rzadziej stosowana, wydaje mi się najbardziej wiodąca do celu, tj. do szybkiego i nienużącego zbytnio wyszkolenia saperów.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ

Niemcy.

Użycie częściowo zmotoryzowanego batalionu saperów w składzie dywizji.

(Vierteljahreshefte für Pioniere 2/37).

Kapitan Betz porusza zadania dywizyjnego batalionu saperów, częściowo zmotoryzowanego w działaniach bojowych wielkiej jednostki.

Obarczenie saperów zadaniem stworzenia pewnych i licznych zapór pociągnęło za sobą konieczność wyposażenia ich w odpowiedni sprzęt zmechanizowany, szybkie środki motorowe i odpowiednio zwiększoną dotację amunicji wybuchowej. Środki te dają możność wykonania powierzonego zadania, o ile dowódca taktyczny w odpowiednim czasie wyda swój rozkaz dowódcy saperów, pozwalając mu na dokonanie rozpoznania terenu i przeprowadzenie kalkulacji rozdziału ludzi i sprzętu.

Dowódca saperów powinien znajdować się stale jak najbliżej swego dowódcy taktycznego, utrzymując łączność ze swym batalionem przy pomocy gońców wyposażonych w szybkie środki lokomocji i wykorzystując swe zmotoryzowane jednostki do szybkiego rozpoznania terenu. Dzięki swemu wyszkoleniu tak technicznemu, jak taktycznemu jest on w stanie dawać swemu dowódcy odpowiednie propozycje co do wykorzystania saperów.

Zależnie od zadania będą saperzy współdziałali z całą dywizją, lub też z silnym oddziałem wydzielonym.

Różnorodność zadań na polu bitwy nie pozwala na ścisłe okre-

ślenie zadania dla saperów, a niejednolity skład częściowo zmotoryzowanego batalionu saperów, w którego skład wchodzą kompanie zmotoryzowane i piesze, nie pozwala na obciążanie ich jednolicie zadaniami.

W zadaniach zaporowych na dalekim skrzydle bez ścisłej łączności z oddziałami własnymi, podporządkowuje się często dowódcy saperów inne rodzaje broni, których zadaniem będzie osłona pracujących saperów.

Stała współpraca i utrzymanie łączności z innymi rodzajami broni jest obowiązkiem nie tylko saperów, lecz i odwrotnie i to nawet wtedy, gdy oddziały poszczególnych broni nie zostały sobie nawzajem podporządkowane rozkazem dowódcy wyższego.

Przy wykonaniu zapór musi saper liczyć się stale z nagłym napadem ze strony nieprzyjaciela.

Dlatego też rozkaz do niszczeń musi dokładnie określać czy przy wykonywaniu zapór saperzy muszą osłaniać wykonywane przez siebie prace sami, czy też są do tego celu przydzielone specjalne oddziały.

Zadanie saperów zależne będzie od działań dywizji:

1) czy ona wykonuje marsz zbliżania,
2) czy naciera,
3) czy broni się,
4) czy ma przeprowadzić działania opóźniające,
5) czy wreszcie wykonywuje odwrót.

1. W marszu zbliżania, względnie w pościgu, jedna z dwóch kompanij pieszych znajduje się przy straży przedniej i jest podporządkowana dowódcy tej straży. Druga zaś kompania oraz trzecia zmotoryzowana znajdują się w siłach głównych (kompania zmotoryzowana na czole rzutu samochodowego) i pozostają pod rozkazami dowódcy saperów.

W razie posuwania się wojsk własnych kilkoma drogami, musi również i druga piesza kompania być przydzielona do straży przednich. Nieprzyjaciel przygotuje na osiach marszu cały szereg zapór uzbrojonych w miny różnych systemów, których usunięcie bez zbytecznych strat wymaga bardzo dobrego wyszkolenia saperów i w pracy tej nie będą mogli zastąpić ich pionierzy pułkowi.

Napotkane na drodze marszu zawały leśne będą usuwane przy zastosowaniu pił mechanicznych, które stanowią wyposażenie saperów. Konieczność szybkiego i sprawnego usuwania zapór wymaga

odpowiedniego ugrupowania saperów w czołach kolumny, aby dać im możność natychmiast po dokonaniu rozpoznania, przystąpić do pracy i nie zatrzymywać zbyt długo kolumny w marszu. W elementach czołowych kolumny musi znajdować się co najmniej pluton saperów, dowódca kompanii przy dowódcy straży przedniej, a przy szpicy będzie oddział saperski rozpoznawczy z łącznikami na rowerach. W razie zajęcia pracą plutonu czołowego, należy natychmiast przesunąć z sił głównych do czoła następny pluton saperów, który posuwa się dalej ze strażą przednią. Nie zawsze można będzie zdetonować nieprzyjacielskie miny przy pomocy ostrzeliwania miotaczami min, a nawet przy tym systemie konieczne będzie jeszcze staranne przeszukanie zapory i usunięcie min niezdetonowanych. Może zdarzyć się również i taki wypadek, że mniej czasu zajmie przygotowanie objazdu zapory, jak jej usunięcie. Te wszystkie możliwości wymagają obecności dowódcy jak najbliżej czoła, gdyż szybka decyzja i dobra organizacja pracy da zawsze zysk na czasie i nie spowoduje zbędnego zatrzymania straży przedniej.

Znajdujący się na wyposażeniu kompanij saperskich sprzęt zarówno przenośny, jak i zmechanizowany, musi być stale zdatny do użycia, dlatego też wozy warsztatowe kompanii muszą znajdować się stale przy kompanii, aby w razie potrzeby były pod ręką.

Specjalny rodzaj prac saperów wymaga również, aby dowódca kompanii miał stale w swej dyspozycji kuchnię polową, gdyż jedynie wówczas będzie on w stanie zapewnić swym podwładnym należny im po ciężkiej pracy posiłek.

2. W natarciu będą często użyci saperzy do wykonywania zapór, zwłaszcza, gdy dywizja naciera na jednym ze swych skrzydeł. Zadanie to będzie powierzone kompanii zmotoryzowanej. Kompanie piesze towarzyszyć będą właściwemu natarciu, usuwając napotkane zapory i naprawiając drogi dla pojazdów. Towarzyszący natarciu saperzy, jedynie w niezbędnych wypadkach, będą podporządkowani dowódcy natarcia na danym odcinku. Natychmiast po wykonaniu nakazanego zadania, wracają pod rozkazy swego właściwego dowódcy, który skieruje ich tam, gdzie w danym momencie będą najbardziej potrzebni.

W razie walki w terenie dogodnym do użycia broni pancernej, dowódca saperów musi zachować sobie odwód, który, w chwili pojawienia się nieprzyjacielskich wozów pancernych, będzie musiał zatrzymać ich posuwanie przy pomocy szybko rozrzuconych w terenie

min przeciwpancernych. Do wykonania tego zadania będzie użyta przede wszystkim ruchliwa i odpowiednio wyposażona kompania zmotoryzowana. Konieczność natychmiastowego uzupełniania zużytego materiału, a zwłaszcza min przeciwpancernych, zmusi dowódcę saperów do trzymania w pobliżu swej kolumny zaopatrzeniowej. W razie akcji dywizji w związku z innymi wielkimi jednostkami, może zajść konieczność doraźnego formowania oddziałów zaporowych z kompanij zmotoryzowanych dywizyjnych wraz z takimi kompaniami szczebla wyższego.

3. W obronie przygotowują saperzy pod własnym dowództwem zapory na przedpolu pozycji obronnej pod osłoną oddziałów ubezpieczających, z którymi musi być utrzymana ścisła łączność.

Po wykonaniu zapór przez saperów, obserwację ich obejmują bronie główne, saperzy zaś pracują w głębi pozycji nad ulepszeniem dróg i komunikacji i są w pogotowiu do zatrzymania natarcia nieprzyjacielskiej broni pancernej, lub też towarzyszenia w przeciwnatarciu własnej. Zadaniem saperów będzie również odbudowa komunikacji wewnątrz pozycji i na tyłach, uszkodzonych przez nieprzyjacielskie naloty. Zapory na przedpolu powinny być tak długo utrzymane, aby walka o nie nie spowodowała zbyt silnego związania się z nieprzyjacielem, który ma być zatrzymany dopiero na skraju pozycji głównego oporu. Walka na przedpolu ma dać jedynie zysk na czasie i zadanie jak największych strat nieprzyjacielowi.

4. W walkach opóźniających niezbędna jest jak najdalej posunięta współpraca saperów, wykonywujących zapory z oddziałami opóźniającymi. W celu skutecznego zatrzymania nieprzyjaciela, dowódca saperów musi nakazać wykonywanie wszelkiego rodzaju zapór, które będą wzmocnione ogniem oddziałów opóźniających.

W opóźnianiu musi być wykorzystany do ostatnich granic teren i wszelkie przejścia starannie zamknięte zaporami. Zapory przy tym muszą być wykonane bardzo starannie w myśl zasady, że „zapora, którą można obejść, przestaje być zaporą“. W tej fazie walki musi dowódca saperów wykazać swoje przygotowanie taktyczne, gdyż zazwyczaj nie będzie zbyt wiele czasu, sił i środków do zamknięcia zaporami całego terenu, lecz trzeba będzie wybrać jedynie najdogodniejsze rejony i kierunki.

Zależnie od terenu i możliwości nieprzyjaciela, przeznaczy dowódca saperów poszczególne odcinki swoim kompaniom. Szczupłe siły saperów przy dużej ilości pracy, jaką mają do wykonania, wy-

magają, aby wszelkie zapory, po ich wykonaniu przez saperów, były przekazywane piechocie, saperzy zaś odchodzą na nowe miejsce pracy.

5. W odwrocie saperzy wykonują swe prace pod swoim dowództwem przy ścisłym utrzymaniu łączności z dowódą straży tylnej.

W razie zniszczenia przez nieprzyjacielskie naloty mostów na drodze odwrotu, odbudowę ich przeprowadza dowódca saperów ze swymi pieszymi kompaniami, zaś kompania zmotoryzowana, uzupełniona wozami i materiałem wybuchowym z kolumny, podporządkowana dowódcy straży tylnej, wykonuje zapory.

Również i w odwrocie konieczna jest obrona zapór, zwłaszcza, gdy na drodze odwrotu zostały poniszczone przez lotnictwo nieprzyjacielskie mosty, których odbudowa wymaga pewnego czasu. Niezbyt duża siła ogniowa straży tylnych nie zawsze da odpowiedni opór ścigającemu nieprzyjacielowi, saperzy przy pomocy dobrze wykonanych zapór wzmocnią straż tylną i ułatwią jej wykonanie zadania. I tu zachodzi konieczność objęcia przez piechotę zapór, a właściwie barier, natychmiast po ich wykonaniu przez saperów.

Dowódca taktyczny musi wskazać linie, na których chce zatrzymać się, aby dowódca saperów mógł przydzielić odpowiednie siły i środki i oznaczyć rodzaj zapór.

Budowa zapor przez saperów musi być zabezpieczona przez oddziały broni głównych i ubezpieczenie może opuścić swe stanowiska po ukończeniu pracy przez saperów. Zapory, aby były skuteczne, muszą być wykonane solidnie i pozbawione przejść, lepiej wykonać ich mniej a dokładnie, gdyż zapory prowizoryczne zawiodą.

W artykule tym przebija na każdym kroku niechęć podporządkowywania saperów dowódcom broni głównych. Według autora przy wszelkich zadaniach, jakie otrzymują saperzy, konieczna jest współpraca dowódcy saperów z dowódcą taktycznym, przy czym saperzy, jako broń współdziałania, jedynie w wyjątkowych wypadkach i na wykonanie ściśle określonego zadania podporządkowuje się zupełnie dowódcom broni głównych.

W batalionach mieszanych kompanie zmotoryzowanie otrzymują głównie zadania zaporowe, wszelkie odbudowy przeprowadzają kompanie piesze. *B.*

Beton wibrowany w budownictwie fortyfikacyjnym.

(Insp. tech. Molt, Vierteljahreshefte f. Pioniere 4/37).

Autor uważa, że inżynier wojskowy, w odróżnieniu od budowniczego cywilnego, nie powinien dążyć do pewnej określonej wytrzymałości betonu, ale powinien uważać, że najlepszy beton jest zaledwie dobry dla fortyfikacji. W myśl tej zasady autor rozpatruje środki, pozwalające na zwiększenie wytrzymałości betonu, a właściwie żelazobetonu fortyfikacyjnego.

Spośród tych środków 3 są dzisiaj powszechnie stosowane, mianowicie:

1) właściwy dobór kruszywa,
2) odpowiedni dodatek cementu,
3) właściwa ilość wody.

Natomiast czwarty środek, który autor uważa za najważniejszy, mianowicie odpowiednie zagęszczenie (ubicie) betonu, nie znajduje jeszcze dzisiaj należytego zrozumienia. Problem ubijania betonu jest szczególnie poważny w konstrukcjach żelbetowych o gęstym uzbrojeniu i o trudno dostępnych częściach konstrukcyjnych.

Zwykłe ręczne ubijanie nie daje w tym wypadku zadawalających wyników, zaś zwiększenie ilości wody, w celu podwyższenia urabialności, uważa autor za szkodliwe, gdyż nie tylko zmniejsza ono bezpośrednio wytrzymałość betonu, ale też powiększa zjawisko skurczu w czasie wysychania betonu, a przez to rozluźnia przyczepność betonu do uzbrojenia.

Jako najwłaściwszy sposób ubijania betonu autor uważa wibrowanie, które posiada następujące zalety:

1) zwiększenie gęstości betonu — przy zwykłym ubijaniu wychodzi 1,20 — 1,25 m^3 mieszanki, natomiast przy wibrowaniu 1,40 — 1,45 m^3, to znaczy o 17% więcej mieszanki, która wypełnia pory w betonie,
2) zwiększenie wytrzymałości — o 160 — 200%,
3) zwiększenie wodoszczelności,
4) mniejsza kurczliwość przy wysychaniu,
5) łatwość ubijania betonu w miejscach trudno dostępnych.

Jednak z drugiej strony technika wibrowania posiada jeszcze szereg problemów niedostatecznie wyjaśnionych i opracowanych, jak w szczególności problem wibratorów, które przechodzą jeszcze

„choroby dziecinne", oraz dobór właściwej ilości wody i właściwej siły i czasu wibrowania. Z tych to względów autor uważa, że w obecnej chwili metoda wibrowania betonu nie dojrzała na tyle, żeby móc ją zastosować w budownictwie fortyfikacyjnym, przypuszcza jednak, że jest to kwestią niedługiego czasu.

Kl.

R u m u n i a.

Saperzy, a obrona przeciwpancerna rumuńskiej piechoty.

Rumuńskie poglądy na rolę zadania saperów względnie pionierów pułkowych w organizowaniu obrony przeciwpancernej w piechocie w świetle ich najnowszej pracy na ten temat[1]) są następujące.

1. *Przeszkody naturalne i sztuczne jako bierne środki w walce piechoty przeciwko pancernym wozom bojowym.*

A) P r z e s z k o d y n a t u r a l n e.

Podobnie jak w wojskach innych państw, Rumuni stwierdzają, że teoretycznym rozwiązaniem, umożliwiającym obronę piechoty przed działaniem czołgów, byłby wybór takich osi marszu względnie zajęcie takich pozycyj lub obszarów, w których działanie broni pancernej nieprzyjaciela byłoby niemożliwe (przeszkody naturalne bezwzględne) lub co najmniej mocno ograniczone (przeszkody naturalne względne).

Do bezwzględnych przeszkód naturalnych z punktu widzenia użycia broni pancernych autorzy wymienionej pracy zaliczają rowy i rzeki o szerokości powyżej 2 metrów, a głębokie na 1—2 m, strome stoki wzgórz i szkarpy o ostro ściętych brzegach i wysokości ponad 2 m, bagna i trzęsawiska, gęste i duże lasy o drzewostanie ponad 30 cm grubości oraz większe miejscowości, mające budynki murowane przegrodzone wąskimi uliczkami.

---

[1]) Lt Colonel Paraschivescu Ermil — maior Mârza R. Eugen: „Infanteria contra carelor blindate" (ppłk. Paraschivescu i mjr Marza: „Piechota przeciwko czołgom") z 1937 r.

Ponieważ małe jednostki piechoty[2]) muszą jak najlepiej wykorzystywać teren, jaki im w działaniach narzuca wyższy przełożony[3]), przeto może się zdarzyć, iż małej jednostce przypadnie walczyć w terenie, który będzie sprzyjający dla działań nieprzyjacielskich broni pancernych. Wynika stąd ważność zagadnienia obrony przeciwpancernej i konieczność szybkiego sporządzania sztucznych przeszkód przeciwpancernych.

B) Przeszkody sztuczne.

Do przeszkód sztucznych, mogących utrudnić działanie broni pancernych przeciwnika, cytowani autorzy zaliczają[4]) sztuczne rowy i fosy, skopy, barykady, przeszkody, zbudowane z szyn żelaznych lub z pali drewnianych, umocowanych w ziemi pionowo itp.

Zdając sobie sprawę z czasu potrzebnego do wykonania poszczególnych przeszkód, autorzy wyraźnie podkreślają, że w walkach o charakterze ruchowym wykorzystanie sztucznych przeszkód przeciwko nieprzyjacielskim oddziałom broni pancernych będzie na ogół ograniczone. Pomimo to, zdaniem autorów, nowoczesna piechota musi wykorzystywać sztuczne przeszkody przeciwpancerne w stopniu znacznie szerszym niż to miało miejsce w przeszłości (barykadowanie miejscowości, niszczenia mostów i grobli oraz stawianie zagród minowych). Musi to robić zwłaszcza ta piechota, która ze względów finansowych nie będzie miała dostatecznej ilości czynnych środków przeciwpancernych.

Zdaniem rumuńskich autorów[5]) dla stworzenia skutecznej zagrody minowej potrzebna jest 1 mina na metr bieżący terenu, przy czym miny muszą być ułożone w szachownicę w trzech liniach. Ogółem trzeba więc na 1 mb 3 miny pięciokilogramowe.

Samo zakładanie min nie przedstwia, zdaniem ppłk Paraschivescu i mjr Mârza, większych trudności; dobrze wyszkolony saper

---

[2]) Według rumuńskiej dotkryny do małych jednostek piechoty należy jeszcze brygada piechoty.

[3]) Rumuński Regulamin Piechoty — Część II, art. 167.

[4]) Autorzy posługują się tu danymi z „Infanterie und Pioniere im Kampf gegen Panzerwagen“, zawartymi w „Militär Wochenblatt“ Nr 8/36.

[5]) Autorzy opierają się tu na danych z prac gen. Eimannsbergera, Königsdorfera, ppłk. Nehringa i gen. Fullera.

może założyć 50 min w ciągu 2—8 godzin (zależnie od stopnia wyszkolenia i rodzaju gruntu).

Zagrody minowe autorzy radzą urządzać przy wejściach lub wyjściach z miejscowości, w ciaśninach, obok mostów i brodów, w korytach rzek itp.

Ilość min przeciwpancernych, znajdująca się w pułku piechoty, nie pozwoli na zorganizowanie poważniejszej zapory. Przyjmując, że w pewnych wypadkach może pułk otrzymać z dywizyjnej kolumny saperskiej wzmocnienie w postaci 500 min, autorzy oświadczają się za możliwością stworzenia w ramach odcinka obronnego pułku zapory minowej o szerokości 500 m przy głębokości na 2 m, przy czym stanowczo odradzają rozpraszanie min po odcinku.

Uznając miny przeciwpancerne za jeden z podstawowych biernych środków obrony przeciwpancernej, autorzy domagają się zorganizowania w pułku piechoty plutonu zaporowego pionierów, wyposażonego w 500 pięciokilogramowych min przeciwpancernych.

Pluton ten mógłby być dołączony do pułkowej kompanii przeciwpancernej, albo też podlegałby bezpośrednio dowódcy pułku.

Poza tym w miny przeciwpancerne powinny być wyposażone:
— bataliony saperów dywizyjnych (1 kompania, mająca 400 min),
— rezerwowe kompanie min zaporowych, stanowiące odwód saperów na szczeblach korpusów i armij,
— dywizyjne kolumny saperów (zapas dla zaopatrzenia saperów dywizyjnych i pionierów pułkowych).

2. *Teren jako czynnik przeciwpancerny.*

Oceniając rolę terenu w organizowaniu obrony przeciwpancernej, rumuńscy autorzy potwierdzają następujące zasady:

a) Zasada ekonomii sił oraz stosunkowo skąpe wyposażenie jednostek piechoty w czynny sprzęt przeciwpancerny nie pozwalają na schematyczne rozmieszczenie czynnych środków przeciwpancernych, lecz narzucają konieczność jak najtroskliwszego wykorzystania terenu w celu wydobycia zeń wszystkich możliwości przeciwpancernych.

b) Obowiązująca poprzednio zasada (przy wyborze pozycji obronnych), aby mieć jak najlepsze warunki dla donośności ognia

broni samoczynnych, ustąpiła obecnie zrozumieniu, że każda pozycja powinna być, o ile możności, z natury przeciwpancerna.

c) Jadąc na rozpoznanie swego odcinka dowódca pułku musi rozpatrywać teren przede wszystkim z punktu widzenia możliwości użycia broni pancernych przez nieprzyjaciela i ustalić:
— kierunki, na których użycie broni pancernych przez nieprzyjaciela jest wyłączone,
— kierunki (strefy), gdzie możliwości działania tych broni są ograniczone, ale jednak możliwe,
— kierunki (strefy), na których przeciwnik ma terenowe warunki do użycia pancernych środków bojowych.

d) Końcowym wynikiem rozpoznania terenu, dokonanego przez dowódcę pułku wspólnie z dowódcami batalionów oraz z dowódcami kompanii przeciwpancernej i broni towarzyszącej, ma być ustalenie:
— szczegółowego przebiegu przedniego skraju pozycji głównej i przebiegu pozycji odwodów batalionowych (drugiej linii obronnej),
— rozmieszczenia odwodów pułkowych, stanowisk dowódców i obserwatorów,
— planu ognia,
— użycia min przeciwpancernych oraz wykorzystania naturalnych i sztucznych przeszkód przeciwpancernych.

e) W strefę przedniego skraju pozycji głównej powinny być włączone wszelakie przeszkody tam będące. Nawet maleńki strumyk, rów z wodą lub fosa bezwodna, małe trzęsawiska albo bagno będą stanowić hamulec dla nieprzyjacielskich oddziałów pancernych, gdyż przeszkody te wymagają szczegółowego rozpoznania.

Również dobrze jest opierać przedni skraj pozycji głównej o lasy lub miejscowości, ponieważ zmusi to czołgi do wymijania tych przeszkód.

f) Powyższe odnosi się także i do przebiegu drugiej i trzeciej linii obronnej (stanowiska dla odwodów batalionowych i pułkowych), przy czym odległość drugiej linii od przedniego skraju pozycji powinna wynosić 1½ — 2 km, zaś stanowiska odwodów pułkowych powinny być rozmieszczone w odległości 3 — 4 km od przedniego skraju pozycji głównej.

W. D.

Źródła polowego zaopatrzenia w wodę.

(S. Zajcew, Wojenno-inżeniernoje dieło 11/37).

Autor w obszernym artykule omawia trudności zaopatrzenia w wodę oddziałów wojska w warunkach ruchowej walki.

Podkreśla warunki jakim powinno odpowiadać to zaopatrzenie. A więc żeby:

a) potrzebną ilość wody otrzymać w krótkim czasie,
b) urządzenie do wydobycia wody było prostej konstrukcji, nie wymagające wiele czasu do zmontowania i pewne pod względem sanitarnym,
c) w miarę potrzeby można było urządzenia te rozbierać i przenosić,
d) urządzenia były chronione przed zniszczeniem, zakażeniem i zabłoceniem.

Całość zaopatrzenia rozpatruje z następujących stron:

1) ilościowe i jakościowe normy w warunkach wojny ruchowej;
2) rodzaje źródeł, rozpatrując je z punktu widzenia:
a) temperatury, b) miejsca, jakości i ilościowej wydajności, c) oceny sanitarnej;
3) orientacyjnej wielkości sił najprostszych urządzeń do wydobywania wody.

Co do norm zużycia, to na podstawie danych prof. Striż, Szarina i Lorberga podaje następujące: oddzielnie dla marynarki, którą pomijam i dla armii lądowej, gdzie przyjmuje normy: zwykłą, zmniejszoną i minimalną.

W kawalerii na konia zwykła norma dzienna 30 l, zmniejszona — 20 l.

Licząc się ze stratą wody w czasie transportu, należy przyjąć przy dobrym transporcie 10% straty, przy przewożeniu środkami improwizowanymi 25% i więcej.

Twardość wody powinna wynosić:

a) dla chłodnic samochodowych — nie więcej jak 10°
b) dla samolotów — nie więcej jak 5°

(nie zawierać więcej niż 0,5 mg żelaza na 1 l).

Od temperatury wody zależą jej właściwości odświeżające. Poniższa tablica wskazuje różnice temperatur wody, pochodzącej z odkrytych i zakrytych źródeł: temperatura odgrywa dużą rolę przy

L. p.	Wyszczególnienie	Zwykła (w L)	Zmniejszona (w L)	Minimalna (w L)
1	Spożycie i do manierki	3,5	3,5	4,5
2	Płukanie produktów .	1,5	0,7	—
3	Przygotowanie strawy	2,5	1,8	—
4	Mycie naczyń	2,0	1,0	0,5
5	Pranie bielizny . . .	2,5	2,5	—
6	Codzienne mycie . . .	6,0	3,0	3.0
7	Prysznic	7,0	2,5	—
	Razem . .	25,0	15,0	8,0

określeniu czy źródło posiada tylko gruntową wodę, czy też domieszana jest woda z powierzchni, co ma duże znaczenie z punktu widzenia higieny. Przy czysto gruntowej wodzie odchylenia będą niewielkie, przy zmieszaniu z wodą powierzchniową odchylenia wzrastają.

W dalszym ciągu omawia miejsca źródeł i ich charakterystykę, co do wartości jakościowej i ilościowej. Część ta może jest mniej ciekawa, ze względu na posiadane nowoczesne środki określające dokładnie jakość wody na podstawie analizy, zaś co do wydajności, to prostszym jest praktyczne obliczenie, jak posługiwanie się mało dokładną tablicą.

Poniższa tablica przedstawia normy wydajności niektórych urządzeń do wydobywania wody.

Najlepiej wydobywać wodę przy pomocy studni.

Wybierając miejsce na studnie, kierować się:

1) oddaleniem od ustępów, śmietnisk itp. Odstęp dla dobrze wybudowanych studzien nie powinien być mniejszy jak 20—30 m, a od prowizorycznych 100—200 m,

2) wybrane miejsce nie powinno być zalewowym,

3) odległość studni nie powinna być większa od 250 m od miejsca zużycia wody.

L. p.	Rodzaj urządzenia	Wydajność w m³/godz.	Uwagi
1	Żóraw	1,8	Na głęb. 10 m
2	Kołowrót	1,2	„ „ 15 m
3	Drewniana pompa	0,4	„ „ 15 m
4	Artezyjska	3,0	
5	Abisyńska.	4,8	
6	Ręczna pompa	5,0	

Z teoretycznych wyliczeń wypada, że studnia o średnicy 0,5 m, przy tym samym poziomie wody daje dwie trzecie ilości wody studni o średnicy 4 m i połowę o średnicy 8 m.

Ztego wynika, że budowa studzien o dużych średnicach jest niecelowa.

Do budowy studni można używać dębinę, sosnę, wierzbę, lipę, olchę, brzozę, świerk itd.

Po porównaniu okazuje się najbardziej odpowiednią sosna, lecz dopiero po wysuszeniu. Obudowywać można kamieniem i cegłą. Wadą jest duży czas pracy. Ściany studni mogą być uszczelnione, bądź przepuszczające wodę. Zależy to od tego, skąd woda do studni napływa. Grubość ścianek zależną jest od średnicy studni.

Dla ceglanych ścian można zastosować następujący wzór:

$a = 0,1\ d + 0,1\ m$

gdzie d — średnica studni w metrach.

Dla budowanych z kamienia, grubość ścianek nie może być mniejsza od 25 cm. Można stosować wzór:

$a_1 = 0,1\ d_1 + 0,18\ m$

d_1 — średnica studni w metrach.

Na zakończenie podkreśla wagę zadania przy polowym zaopatrzeniu w wodę i podaje mniej ciekawą tablicę źródeł wody, rozpatrując je z punktu widzenia bezpieczeństwa i sanitarnego.

L. p.	Wyszczególnienie	Temperatura w °C	Uwagi
1	Woda rzek w lecie	do 25	Przy płytkich rzekach wyższa.
2	„ „ w zimie	do 0	
3	Woda jezior, stawów z rzecznym dopływem w zimie	do 0	
4	Woda jezior, stawów z rzecznym dopływem w lecie	do 25	Przy płytkich wyższa.
5	Woda gruntowa ze studni i szczelin przy stałej eksploatacji . . .	8 — 10	Najczęściej prawdopodobnie 8 – 9°.
6	Ta sama przy rzadkiej eksploatacji	9 — 12	
7	Woda zdrojowa i z głębokich warstw przy szybkim prądzie gruntowego potoku (dla szczelin). . . .	1,8 - 3,8	
8	Lodowce wody	2,0	
9	To samo przy wolnym prądzie (dla szybowych i kopanych studzien)	7 — 8	
10	Woda jezior zasilanych dennymi bądź brzegowymi źródłami . .	5 - 6	
11	Wzimie woda jezior, stawów na głębokości od dolnego brzegu lodu równej		
	0 m	0,2	U lustra wody.
	1 m	1,0	
	2 m	2,7	
	3 m	2,9	
	4 — 5 m	3,0	
	6 — 7 m	3,1	
	8 - 12 m	3,3	
	13 m	3,4	

T. P.

Rozwój elektrotechnicznych środków. w saperskim wyposażeniu armii sowieckiej.

(D. Byczkow. Wojenno-inżyniernoje dieło 11/37).

Autor w formie bardzo ogólnikowej przedstawia rozwój wyposażenia w sprzęt elektrotechniczny armii sowieckiej. Całość pracy można podzielić na trzy części. Na początku podkreśla szczupłość i niedostateczność dziedzictwa po starej armii.

Wyposażenie w sprzęt elektrotechniczny, pozostawione armii czerwonej przez starą armię, było nadzwyczaj szczupłe. Ograniczało się ono do niewielkiej ilości różnych reflektorów o konnym zaprzęgu, bądź samochodowej trakcji i stacyj elektroświetlnych. Całość była pochodzenia zagranicznego firm takich, jak Krompton, Fiat, AEG itp., mocno już zużyta. Brak było części zapasowych i sprzęt przeważnie znajdował się w kapitalnym remoncie.

Nieliczne kompanie reflektorowe były w tym czasie wyposażone w stacje o różnolitych wartościach technicznych i wymagały indywidualnego stosowania przy wykonywaniu zadań taktycznych. Specjalnych reflektorów przeciwlotniczych nie było. Do O. P. L. używano małoruchliwych i często zawodzących reflektorów polowych.

Ówczesne stacje elektroświetlne były przypadkowym połączeniem silnika samochodowego z bocznikową lub szeregowo-bocznikową prądnicą prądu stałego i tablicy rozdzielczej. Innego wyposażenia nie miały. W celu przewiezienia trzeba było je rozbierać. Przewidziane były do oświetlenia dowództw wielkich jednostek i tyłowych obiektów.

Specjalne miejsce zajmowały stacje minerskie służące do wysadzania z brzegu min podwodnych. Później te stacje odeszły w skład oddziałów obrony wybrzeża.

Dla pełności opisu należy wspomnieć o pewnej ilości lamp akumulatorowych, znajdujących się w kompaniach elektrotechnicznych. Akumulatory różnolite i często nie stanowiące całości z lampą.

Należy specjalnie podkreślić, że oddziały saperskie nie były wyposażone w sprzęt elektrotechniczny.

W części drugiej omawia stopniowe uzupełnianie braków, rozwój przemysłu i ogólnikowo zdobycze na podstawie przeprowadzonych prób i doświadczeń. Część ta ciekawa, wymaga szczegółowego omówienia.

Stan ówczesnego przemysłu nie pozwalał na zamianę tego różnolitego sprzętu na nowy, jednak w miarę rozbudowy zaczęły pojawiać się nowe wzory, przeprowadzano doświadczenia i stopniowo Czerwona Armia została wyposażona w dużą ilość nowych środków.

Przede wszystkim zwrócono uwagę na konieczność oświetlenia dowództw niewielkich jednostek. Zadanie to rozwiązano dwojako. Po pierwsze wykorzystano proste zespoły, złożone z jednocylindrowego silnika spalinowego o mocy kilku koni i bocznikowej prądnicy, przewidziane jeszcze w starej armii dla zasilenia reflektorów okopowych, jednak przez nią nie wykorzystane.

Drogą doświadczeń stworzono elektrostacje prądu stałego, przeznaczoną do oświetlenia i ładowania akumulatorów. Trzeba zaznaczyć, że te tak zwane Z. O. S. (zariadno-oswietlitielnyje stancji) daleko odbiegały od stawianych wymagań, nie mówiąc już o brakach w częściach silnika. Największą wadą tych stacji był ciężar i rozmiary niewspółmierne do siły. Niemieckie przewoźne stacje firmy A. E. G. były dwukrotnie lżejsze, licząc na jednostkę mocy i proporcjonalnie do tego o mniejszych rozmiarach.

Powtóre zadanie rozwiązano drogą rozpracowania przenośnego zestawu oświetleniowego, zasilanego z niewielkich akumulatorów. Łatwość przenoszenia tego kompletu daje dużą dogodność, szczególnie w warunkach walki manewrowej.

Pchnięciem do dalszego rozwoju środków elektrotechnicznych było pojawienie się najpierw zagranicą, a później i w przemyśle sowieckim narzędzi elektrycznych do obróbki drzewa. To odpowiadało stawianym żądaniom zwiększenia wydajności i szybkości prac wykonywanych przez saperów, w związku z motoryzacją i spowodowaną tym większą ruchliwością wojsk.

Zakupiono zagraniczne wzory, które poddano próbom. W rezultacie wyrób zelektryfikowanego sprzętu rozpoczęto w sowieckich zakładach i sprzętem tym zaczęto wyposażać oddziały saperskie. Początkowo przyjęto prąd stały i pierwsze elektrownie polowe, przeznaczone do uruchamiania sprzętu zelektryfikowanego, dawały możność ładowania akumulatorów i oświetlenia. Elektrownia była zmontowana na ciężarowym samochodzie i miała materiał na budowę 1 km linii i 65 punktów świetlnych. Moc pozwalała na obsłużenie robót wykonywanych przez pluton, bądź kompanię saperów.

Dalszy rozwój elektrowni polowych szedł w kierunku przejścia z prądu stałego na zmienny, z napięcia 110 wolt do 220 — 380 i do

stosowania kabli. To dało możność wyposażenia armii czerwonej w zupełnie nowoczesne elektrownie polowe.

Narówni z rozwojem elektrowni polowych szło przystosowanie transformatorów, jako przenośnych stacji transformatorowych. Łatwość dołączenia transformatorowej stacji do stale rozbudowanej sieci przewodów elektrycznych jest dogodną dla zaopatrzenia w energie elektryczne odbiorców znajdujących się w rejonie linii wysokiego napięcia. Należy pamiętać, że takie stacje transformatorowe mogą być używane na tyłach, gdzie linie wysokiego napięcia nie są zniszczone. Podobny stan można zauważyć w armiach zagranicznych, gdzie narówni z elektrowniami polowymi, montowanymi na przyczepkach, rozpowszechnione są mniej ruchliwe stacje transformatorowe, będące w odwodzie naczelnego dowództwa i wysyłane do punktów szczególnego zapotrzebowania energii elektrycznej.

Konieczność prowadzenia robót saperskich w nocy pobudziła do rozbudowy środków oświetlenia. Osiągnięto drogą zastosowania reflektorów i specjalnych świeczników, dających dobre oświetlenie placu pracy przy zamaskowaniu od lotniczej obserwacji. Te łatwo przenośne i dogodne przy ustawianiu środki zasilane są z tych samych elektrowni polowych, wchodząc w ich zestaw.

Na zakończenie porównuje wartość obecnego sprzętu elektrotechnicznego armii sowieckiej z wyposażeniem armij zagranicznych, podkreślając jego dodatnie cechy jakościowe, np. reflektor służący do oświetlenia placów robót w armii włoskiej, mający mniej więcej takie same dane techniczne, jest bardziej hałaśliwy i ma mniej dogodną podstawę nie pozwalającą na wysokie podnoszenie reflektora, przez co oświetlenie jest mniej równomierne i oślepia pracujących.

Następnie stwierdza, że dalszą perspektywą rozwoju elektrotechnicznych środków nakreśla konieczność ciągłego przyśpieszenia robót saperskich i wcielenie w życie troski o żołnierza. Odciążenie od żmudnej pracy fizycznej, stworzenie udogodnień przy wypełnieniu bojowych zadań i rozwój tych środków, które pośrednio bądź bezpośrednio chronią życie walczącego, oto drogi którymi idzie i pójdzie rozwój saperskiego zaopatrzenia armii. Ten przegląd rozwoju, który możemy zrobić w dwudziestolecie październikowej rewolucji, przedstawia wybitny wzrost uzbrojenia w energii armii sowieckiej w porównaniu z innymi armiami państw ościennych.

T. P.

Miny przeciwczołgowe i walka z nimi.

(Radiczew. Tiechnika i Wooruženie 12/37).

Autor na wstępie zaznacza, że pomimo postanowień regulaminu służby polowej 1936 r., który określa że obrona przeciwpancerna polega na kombinowaniu ognia artylerii z szeregiem naturalnych i sztucznych przeszkód, dość często słyszy się zdanie, że artyleria i czołgi zdolne są do samodzielnego wykonania obrony przeciwpancernej bez pomocy przeszkód przeciwczołgowych i że miny przeciwpancerne nie mogą być brane pod uwagę, jako poważny środek obrony.

Cyfry mówią, że w czasie jednego natarcia jedno działo przeciwczołgowe potrafi unieszkodliwić 3—4 czołgi, co przy średnim nasyceniu frontu natarcia 60—100 czołgów i przy średnio 10 działkach na 1 km frontu obrony da około 50% strat w czołgach (cyfry wzięte są na podstawie danych przyjętych w armii francuskiej, niemieckiej i polskiej).

Autor twierdzi, że w rzeczywistości liczba unieszkodliwionych czołgów będzie znacznie mniejsza, a to z następujących przyczyn:

a) skryty ruch czołgów,
b) niedogodne warunki obserwacji dla obrońcy — mgła, deszcz, ciemność, zasłony dymne itp.
c) straty w działach ppancernych.

Stąd wniosek, że ogień działek ppancernych jest niewystarczający i że należy wykombinować go z innymi środkami obrony ppancernej — biernymi i czynnymi, a przede wszystkim środkami saperskimi, które nie zastępują, ale uzupełniają środki ogniowe obrony ppancernej.

Saperskie środki obrony ppancernej ułatwiają wykonanie zadania artylerii i działek ppancernych przez to, że jeżeli nie całkowicie zatrzymuje czołgi, to przynajmniej zmniejszają szybkość ich posuwania się. Środki te dzielą się na stałe i przenośne, tj. miny.

Stałe przeszkody wymagają dużo czasu na ich budowę, natomiast miny będą stosowane często, a to ze względu na to, że:

a) działają czynnie — niszcząc czołg,
b) mogą być użyte masowo,
c) dają możność zawczasu zaminować dany teren,
d) mogą być szybko założone,

e) użycie ich może być zmechanizowane,
f) są łatwe do transportowania.

Taktyczne użycie min:

W obronie:
— ubezpieczenie rejonu artylerii i baterii k. m.,
— „ stanowisk dowódcy,
— „ ważnych rejonów na tyłach, jak sztaby, przeprawy itd.

W opóźnianiu:
— zamknięcie przejść,
— minowanie dróg.

W natarciu:
— ubezpieczenie skrzydeł.

Dalej autor zajmuje się klasyfikacją min, pod względem sposobu działania ich, użycia w terenie i siły działania.

Klasyfikując miny według ich siły działania, rozróżnia on miny ciężkie o wadze 5 kg i więcej, średnie 2—3 kg i lekkie 0,6 — 1 kg. Autor jest zdania, że miny o ładunku mniejszym niż 1 kg są mało skuteczne przeciw istniejącym konstrukcjom czołgów.

Zagrody z min powinny być umieszczone w takim oddaleniu od obiektu ubezpieczonego, żeby czołg po dojściu do zagrody nie mógł ostrzeliwać obiekt ubezpieczany, sam zaś znalazł się w najbardziej skutecznym ogniu broni przeciwczołgowej. Stąd autor wyciąga wniosek, że użycie min pczołgowych powinno być d o k ł a d n i e z g r a n e z o g n i e m b r o n i p r z e c i w p a n c e r n e j i a r t y l e r i ą.

Walka z minami pancernymi.

Autor uważa, że usunięcie min ppancernych może być dokonane, albo przy pomocy spowodowania wybuchu, albo przez wykopanie.

Do tego celu mogą być użyte czołgi — trawlery, które albo powodują wybuch miny, albo wykopują miny, wyrzucają je na bok.

Można też usuwać miny rozstrzeliwaniem przy pomocy artylerii (instrukcja japońska), co związane jest z koniecznością obserwacji

lotniczej terenu ostrzeliwanego, ponieważ obserwacja naziemna w tym wypadku może okazać się nie wystarczającą.

Częstokroć trzeba będzie wykryte pole minowe usunąć przy pomocy saperów.

W zakończeniu autor podaje, że od saperów będzie się wymagać dokładnej znajomości sposobu walki z minami i umiejętności sprawnej organizacji usuwania min.

N.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Niemcy o saperach sowieckich.

(„Kurze Zusammenstellung über die Russiche Armee“ Berlin 1937).

Książka ta ukazała się w nowym wydaniu uzupełnionym i uaktualnionym i należy do zbioru podobnych do niej informacyjnych wydawnictw niemieckich dotyczących armii francuskiej, włoskiej, polskiej i czeskiej.

Przedstawia znaczną wartość, gdyż omawia w sposób rzeczowy całokształt organizacji sił zbrojnych sowieckich.

Streszczenie na łamach „Przeglądu“ ograniczymy do najbardziej interesującego nas działu, dotyczącego organizacji saperów (wojsk inżynieryjnych).

W armii sowieckiej do wojsk inżynieryjnych poza saperami i pontonierami zalicza się wojska kolejowe, reflektory, oddziały maskownicze i hydrotechniczne. Natomiast wojska łączności, pancerne i chemiczne należą do wojsk technicznych, a minerzy i saperzy forteczni należą do wojsk fortecznych.

Najwyższym przełożonym wojsk inżynieryjnych jest Inspektor wojsk. inż. w Sztabie Czerwonej Armii.

W każdym okręgu wojskowym, korpusie i dywizji jest Szef inżynierii, któremu pod względem wyszkolenia saperskiego podlegają również oddziały innych broni.

Saperzy.

W czasie pokoju każdy korpus posiada batalion saperów, dywizja piechoty samodzielną kompanię saperów, która ostatnio zostaje przekształcona również na batalion podobny do batalionu saperów

korpusu. Dywizja kawalerii ma szwadron saperów.
Stanowi to:

22 korpuśne bataliony saperów,
90 dywizyjnych batalionów saperów (częściowo jeszcze nieprzeorganizowanych samodzielnych kompanij),
30 szwadronów saperów,

ponadto 285 kompanij saperów w pułkach piechoty.

Korpuśny lub dywizyjny batalion saperów ma następujący skład: 1) sztab batalionu, 2) 2, 3 lub 4 kompanie, 3) park inżynieryjny, 4) oficer gazowy, 5) kwatermistrzostwo , 6) sanitariat, 7) szkoła podoficerska batalionu, 8) oddział polityczny, 9) klub.

Samodzielne kompanie dywizyjne składają się z 4 plutonów, ponadto szkoły podoficerskiej i parku (kolumny sap.).

Kompanie saperów pułków piechoty składają się z 3 plutonów i parku saperów w składzie 3 drużyn.

Szwadron saperów składa się z 3 plutonów (dwa minerskie i jeden maskowniczy).

Park inżynieryjny w dywizji piechoty posiada kolumnę mostową składającą się z 24 łodzi gumowych (A—3) o nośności 3,5 t i 6 kozłów (Stützböcken) oraz nawierzchni 65 m do 120 m mostu (zależnie od nośności).

Cały ten materiał jest załadowany na 65 specjalnych wozach-przyczepkach, które są doczepiane po 3 do jednego ciągnika, a w razie potrzeby mogą być do nich zastosowane zaprzęgi parokonne.

Ponadto park inżynieryjny posiada: sprzęt do robót ziemnych, materiał do umocnień i maskowania (m. in. drut kolczasty i siatki maskownicze), materiał do niszczeń (materiał wybuchowy, miny przeciwpancerne), sprzęt hydrotechniczny (pompy, filtry), sprzęt mechaniczny (tartak, piły motorowe, kafary), sprzęt do forsowania (worki Polańskiego), wreszcie maszyny do budowy dróg.

W lekki sprzęt przeprawowy (różnego rodzaju pływaki i worki) są bogato wyposażone zarówno szwadrony saperów w kawalerii, jak i kompanie saperów pułków piechoty.

Pontonierzy.

Batalionów pontonowych jest prawdopodobnie dziewięć. Od 1934 r. przeprowadza się ich motoryzację.

Batalion pontonowy ma następujący skład:

1) sztab batalionu, 2) 1 kompania motorowa, 2 kompanie wios-

larskie (każda po 4 plut.), 3) park inżynieryjny, 4) oficer gazowy, 5) kwatermistrzostwo, 6) sanitariat, 7) szkoła podoficerska, 8) oddział polityczny, 9) klub.

Z materiału jednego batalionu pontonowego można wybudować 150 m mostu 7 t.

Ponadto od 1934 r. istnieją ciężkie parki pontonowe (pontony podobne do Birago — waga ok. 900 kg), którego są przydzielane do armii, korpusów lub jednostek zmotoryzowanych do budowy mostów i promów o większej nośności.

Formacje kolejowe.

Sowiety posiadają ok. 25 pułkow kolejowych, z których ok. 10 stoi na Dalekim Wschodzie.

Skład pułku jest następujący:

1) sztab (z oddziałem technicznym i liniowym), 2) 4 bataliony (w tym 2 budowlane i 2 ruchu) à 3 kompanie, 3) park parowozowy, 4) park konny, 5) oficer gazowy, 6) kwatermistrzostwo, 7) sanitariat, 8) oddział polityczny, 9) szkoła podoficerska, 10) klub.

W czasie pokoju jedna kompania kolejowa ma 150 ludzi.

Park konny pułku ma ok. 200 koni i 1800 wagoników.

Park parowozowy ma 60 lokomotyw, 300 wagoników i ok. 100 km wąskotorówki.

Formacje elektrotechniczne.

Dawniej bataliony reflektorów przeciwlotniczych stanowiły główną część składową formacyj elektrotechnicznych. Od r. 1934 odeszły one do oddziałów obrony przeciwlotniczej.

Pozostałe formacje elektrotechniczne służą do uruchomienia i obsługi elektrowni, instalacyj oświetleniowych, oraz do budowy przeszkód wysokiego napięcia.

Do formacyj elektrotechnicznych należą w dalszym ciągu stacje i kompanie reflektorów polowych. Reflektory polowe są zarówno zmotoryzowane (o średnicy 90—120 cm), jak też konne (o średnicy 60—75 cm), wreszcie przenośne (o średnicy 35 cm).

Formacje maskownicze.

W czerwonej armii istnieje 5 batalionów maskowniczych, po jednym w okręgach wojskowych: Moskiewskim, Leningradzkim, Białoruskim, Kijowskim i na Dalekim Wschodzie.

Batalion składa się z 2—3 kompanii po 4 plutony.

Formacje hydrotechniczne.

Czerwona armia posiada ok. 20 oddziałów hydrotechnicznych. Do zadań tych oddziałów należy: badanie wody, prace wiertnicze, odwadnianie itp.

Rezerwa inżynieryjna naczelnego dowództwa.

Tu należą bataliony saperów (dyspozycyjne nacz. dow.[1]) parki i oddziały specjalne, jak kompanie elektrotechniczne, kompanie budowy lotnisk, komendy inżynieryjne i minerskie itp.

Ponadto w czerwonej armii prócz wojsk inżynieryjnych istnieją wojska techniczne, do których należą poza oddziałami pancernymi i łączności oddziały chemiczne.

I tak istnieje Zarząd Wojenno-Chemiczny Czerwonej Armii, któremu podlegają szefowie służby chemicznej wojennych okręgów, wydział chemiczny Akademii Wojennej, kursy chemiczne dla oficerów oraz doświadczalne i wyszkoleniowe bataliony chemiczne.

Przy każdym korpusie, dywizji, brygadzie i pułku jest oficer chemiczny (gazowy), któremu podlegają plutony, kompanie i szwadrony chemiczne w poszczególnych jednostkach, przeznaczone zarówno do obrony, jak i do napadu.

W każdym okręgu wojennym są przypuszczalnie bataliony chemiczne, które m. in. stanowią centra wyszkoleniowe dla kadry pododdziałów chemicznych poszczególnych jednostek.

W takich batalionach chemicznych poza pododdziałami napadu i obrony gazowej są też miotacze płomieni.

Wszystkie formacje chemiczne są zmotoryzowane.

W.

Saperzy armii niemieckiej.

(Berthold Jacob. „Nowa armia niemiecka i jej wodzowie“ w tłumaczeniu K. M. B.).

Książka ta została napisana w 1937 r. w Paryżu przez znanego emigranta politycznego Trzeciej Rzeszy.

Pomimo że autor zajmuje się głównie ogólną organizacją sił

[1]) Przyp. tłom.

zbrojnych niemieckich oraz nieaktualną dziś charakterystyką całego szeregu generałów zajmujących ważniejsze stanowiska przed ostatnią „czystką“ w lutym b. r., można w tej książce znaleźć parę ciekawych informacyj dotyczących saperów.

Na czele broni stoi w Ministerstwie Wojny Rzeszy inspektor saperów (generał Förster). Sztabem inspektoratu saperów (Inspektion der Pioniere) kieruje szef sztabu (ppłk. Medem). Niezależnie od inspektoratu saperów istnieje w Ministerstwie Wojny inspektorat twierdz (Inspektion der Festungen), na czele którego stoi gen. bryg. Schmetzer, ponadto inspektorat fortyfikacyj zachodnich (Inspektion der West — Befestigungen) — inspektor gen. bryg. v. Gimborn oraz inspektorat fortyfikacyj wschodnich (Inspektion der Ost — Befestigungen) — inspektor gen. bryg. Jacob.

Armia niemiecka ma 36 częściowo zmotoryzowanych batalionów saperów dywizyjnych o numeracji 1—36, to znaczy jeden batalion przy każdej dywizji piechoty. Istnieją poza tym 4 zmotoryzowane bataliony saperów dywizyj pancernych o numeracji 37—40 (organizacja nie ukończona).

Ciężkie bataliony saperów, całkowicie zmotoryzowane, o numeracji 41—50 istnieją po jednym na każdy korpus, m. in. są one wyposażone w ciężkie kolumny pontonowe.

Cała armia lądowa dzieli się na 4 inspektoraty armii — grupy (Heeresgruppen — Kommando). Dowódcy grupy podlega kilka korpusów, ponadto w. j. pancerna lub kawalerii.

W skład sztabu dowództwa grupy wchodzi dowódca saperów grupy (Höherer Pionier Offizier) zazwyczaj w stopniu pułkownika.

W sztabie każdego korpusu jest dowódca saperów przeważnie w stopniu pułkownika, a czasami nawet generała (IV korpus w Dreznie — gen. bryg. Sachs).

Dowódcy saperów korpusu podlega pod względem wyszkoleniowym nie tylko korpuśny zmotoryzowany batalion saperów (który ma swego dowódcę niezależnie od dowódcy saperów korpusu), lecz również bataliony saperów dywizyjnych.

Batalionami saperów korpusu dowodzą pułkownicy lub podpułkownicy, natomiast dywizyjnymi batalionami saperów dowodzą podpułkownicy lub majorowie.

W końcu należy podkreślić, że armia niemiecka posiada sporo generałów zajmujących stanowiska w saperach, lub fortyfikacji

(bądź w innych broniach, lecz saperów z pochodzenia). Jest ich 8 na ogólną liczbę 168 generałów[1]), mianowicie:

1) gen. dyw. Link — komendant obozu szkolnego saperów w Klausdorf-Rechagen, 2) gen. dyw.[2]) Kuntze — dowódca 6 dywizji piechoty, 3) gen. bryg. Förster — Inspektor saperów, 4) gen. bryg. Müller — dowódca dywizji, 5) gen. bryg. Jacob — inspektor fortyfikacyj wschodnich, 6) gen. bryg. Schmetzer—inspektor twierdz, 7) gen. bryg. v. Gimborn — inspektor fortyfikacyj zachodnich, 8) gen. bryg. Sachs — dowódca saperów IV korpusu.

W.

---

[1]) Tak przynajmniej było do ostatnio dokonanych zmian wśród wyższych oficerów armii niemieckiej.

[2]) Według wiadomości prasowych w lutym b. r. awansował na generała broni (generała inżynierii).

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd Mechaniczny — *Prz. Mech.*

Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.;* Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Wooružensje — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Bibljoteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Engineer — *Mil. Eng*

ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE, TAKTYKA, OGÓLNE.

Działania wielkich jednostek pancernych. Mjr dypl. K. Iranek-Osmecki, E. Migula i J. Rzepecki. — Bellona. Zeszyt styczeń — luty 38 r. *(Trzeci artykuł z cyklu, działania w. j. zmotoryzowanej, traktujący o postoju ubezpieczonym i natarciu przełamującym dywizji pancerno-motorowej).*

Organizacja armii estońskiej. M. — Mil. Woch. Zeszyt 27/37. *(Ogólne wiadomości o organizacji armii estońskiej).*

Specjalny wóz pancerny. — Mil. Woch. Zeszyt 30/38. *(Krótki opis wozów pancernych, mostowych, zadymiających, z miotaczem płomieni itp.).*

Organizacja saperów w nowym wojsku niemieckim. Ppłk Georgi. — Techn. Mittlg. Zeszyt VI/37. *(Podaje organizację saperów w korpusie i dywizji, uwzględniając wyposażenie i organizację jednostek zmotoryzowanych).*

PRZEPRAWY.

Praca pionierów 9. dywizji przy przeprawie przez rzekę Morawę w r. 1915. Wasyl Monow.—W. Inż. Bib. Zeszyt 9—10/37. *(Organizacja przeprawy, ilość sił saperskich użytych w tej akcji, oraz jej przebieg).*

Typowe mosty drewniane polowe przyjęte w armii francuskiej. S. Semow. — W. Inż. Bib. Zeszyt 9—10/37. *(Opis kilku rodzai mostów polowych przyjętych w armii francuskiej).*

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Miny ziemne przeciw wozom pancernym. K. — Voj. Techn. Zp. Zeszyt 10/37. *(Charakterystyka min przeciwpancernych według poglądów rosyjskich).*

FORTYFIKACJA I UMOCNIENIA.

Chlorek wapnia w betonie w świetle badań polskich. Inż. A. Kobyliński. — Cem. Zeszyt 11/37. *(Właściwości chlorku wapnia i jego wpływ na różnego rodzaju cementy).*

Doświadczenia z betonami wykonanymi z polskiego cementu glinowego Alka-Elektro. St. Bryła. — Prz. Tech. Zeszyt 1—2/38. *(Właściwości cementu Alka-Elektro i osiągnięte wyniki przy stosowaniu go w budownictwie).*

Projekt dywizyjnej centrali telefonicznej. R. Tomow. — W. Inż. Bib. Zeszyt 9—10/37. *(Szczegółowy opis schronu na dywizyjną centralę telefoniczną).*

O zwiększenie odporności pozycji obronnej. Mjr K. Czarnecki. — Bellona. Zeszyt styczeń—luty/38. *(Organizacja terenu do obrony z uwzględnieniem zapór ppanc. i zniszczeń na przedpolu).*

KOMUNIKACJE.

Most kolejowy przez rzekę Sierpienicę na linii Nasielsk—Sierpc. Inż. Dr F. Szelągowski — Inż. Kol. Zeszyt 12/37. *(Opis budowy i nasunięcia na łożyska mostu kolejowego z dźwigarami spawanymi).*

Elektryfikacja trakcji elektrycznej na linii Paryż Le Mans państwowych kolei francuskich. W. M. — Inż. Kol. Zeszyt 12/37. *(Dane techniczne świeżo zelektryfikowanej linii kolejowej).*

Asfalt drogowy. Fr. Limbach. — Techn. Pol. Zeszyt 11—12/37. *(Właściwości jakim powinien odpowiadać asfalt użyty do budowy nawierzchni drogowej).*

Nowy tunel pod rzekę Hudson w Nowym Jorku. Fr. — Prz. Tech. Zeszyt 26/37. (Projekt budowy nowej linii komunikacyjnej w Nowym Jorku).

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Schrony piwniczne czy naziemne. Prof. Inż. Stella-Sawicki i P. Komornicki. — Cz. T. Zeszyt 2/38. *(Zalety i wady obu rodzai schronów).*

Obrona kopalń. Inż. A. Anasiewicz. — Prz. Górn. Hut. Zeszyt 12/37. *(Organizacja opl. w kopalniach).*

Cywilna służba opl. w czasie wielkich manewrów. Inż. Dr. Knipfer. — Gaz. L. Zeszyt 12/37. *(Współdziałanie cywilnych organizacji z wojskiem w dziedzinie opl. w czasie manewrów w roku 1937).*

Przedstawienie szkód i służba rozjemcza w czasie ćwiczeń opl. Dr W. Kolas. — Gaz. L. Zeszyt 12/37. *(Omówienie czynności służby rozjemczej i ratowniczej w czasie ćwiczeń).*

Zadymianie w obronie przeciwlotniczej Dr W. Mielenz. — Gaz. L. Zeszyt 12/37. *(Stosowanie sztucznych zadymiań ważnych obiektów, w celu ukrycia ich przed okiem lotnika nieprzyjacielskiego).*

Obrona indywidualna w czasie ćwiczeń przeciwlotniczych podczas manewrów. Mjr Zurbone. — Gaz. L. Zeszyt 12/37. *(Organizacja obrony indywidualnej, wyposażenie jednostki w sprzęt i umiejętność zużycia tego sprzętu).*

RÓŻNE.

Nowy przyrząd do pomiaru prędkości wody. — Cz. T. Zeszyt 1/38. *(Opis drążkowego pływaka do pomiaru prędkości wody).*

Charakterystyka różnych metod spawania acetylenowego. — Sp. Met. Zeszyt 11/37. *(Podaje kilka sposobów spawania acetylenem).*